


NEW YORK
ACADEMY
OF
SCIENCES
1818
PER MARIA
PER TERRAS



ACTES

DE

LA SOCIÉTÉ LINNÉENNE

DE BORDEAUX

TOME XXVI

Troisième Série : TOME VI



A PARIS,
CHEZ J.-B. BAILLIÈRE, LIBRAIRE,
Rue Hautefeuille, 19;
MÊME MAISON
A LONDRES, MADRID ET NEW-YORK.

A BORDEAUX,
CHEZ CODERC, DEGRÉTEAU & POUJOL,
(MAISON LAFARGUE),
Rue du Pas Saint-Georges, 28.

1866

ACTES
DE
LA SOCIÉTÉ LINNÉENNE
DE BORDEAUX

PROJET DE SONDAGE ARTÉSIEN A LIBOURNE

Rapport sur les conditions dans lesquelles cette ville est placée.

M. le Maire de Libourne, dans une lettre adressée le 16 janvier à M. le Président de la Société Linnéenne, s'exprime ainsi : « La ville de » Libourne manque de l'eau potable qui est nécessaire à son alimenta- » tion. L'Administration, qui cherche par tous les moyens possibles à » remédier à cet inconvénient, a songé à faire forer un puits artésien. » Mais elle désirerait avant de s'engager dans cette entreprise, être fixée » sur sa situation géologique et les chances de succès qu'elle peut avoir. » J'ai pensé que votre Société voudrait bien à cet effet nous prêter l'aide » de sa science.... » M. le Président, dans la séance du lendemain 17, a nommé une Commission composée de MM. V. Raulin, professeur de géologie à la Faculté des Sciences, président; O. Linder, ingénieur des mines; T. Billiot, licencié ès-sciences mathématiques et physiques, entrepreneur de sondages (1).

La Commission, dans quatre réunions générales et plusieurs autres partielles, a discuté le projet de rapport préparé par M. Raulin, et elle a adopté sa division en neuf paragraphes, comme il suit :

(1) M. Billiot, qui ne partage pas l'opinion de la majorité de la Commission sur un certain nombre de points, a rédigé diverses notes auxquelles il est renvoyé dans le courant du rapport, et qui sont réunies à la fin sous forme d'appendice.

1° Conditions générales des eaux jaillissantes;
2° Bassin de Paris;
3° Bassin du Sud-Ouest de la France;
4° Sondage d'Arcachon;
5° Relief de la craie; protubérances et dépression de Bordeaux et de Libourne;
6° Terrain tertiaire de Bordeaux et de Libourne;
7° Profondeur de la craie à Libourne;
8° Profondeur du sable vert inférieur à Libourne;
9° Conclusions.

1° *Conditions générales des eaux jaillissantes.* — « Réduits en termes généraux, dit Degousée (*Guide du sondeur,* 1re éd., 1847, p. 27; 2e éd., 1861, p. 23), les principes que fournit la géologie se réduisent à deux, relatifs, l'un à la stratification des terrains sédimentaires, l'autre à leur soulèvement. Le premier nous montre l'écorce terrestre, composée de couches parallèles et continues, séparées à la manière d'un mur par des joints bien tranchés et formées par les dépôts successifs des eaux qui ont recouvert à diverses époques la surface des continents. Le second nous apprend que les terrains ainsi régulièrement stratifiés en couches horizontales ont éprouvé des ébranlements successifs qui les ont disloqués, fendus en certains points, et infléchis sous forme de bassins ou de cônes plus ou moins étendus. Comme un épais carton qui, formé d'abord de feuillets pleins et superposés, aurait été gauchi et crevassé sous l'action de causes extérieures, l'ensemble des terrains sédimentaires a joué en quelque sorte, a perdu son niveau, et présente çà et là des creux et des bosses, en imposant à toutes les couches des formes ondulées. Ce double fait de la continuité des couches et de leur inflexion est la clé du problême qui nous occupe. En effet, en se redressant sous l'action des forces de soulèvement, les couches superficielles se sont déchirées, ont livré aux eaux torrentielles une partie de leurs dépouilles et ont mis à nu les couches inférieures qui se montrent au jour soit sur les flancs, soit dans les dépressions des vallées. Or, parmi ces couches, il s'en trouve à divers étages qui sont perméables et qui, présentant leur tranche à la surface du sol, boivent les eaux pluviales et courantes. Ces eaux doivent donc descendre par leur propre poids, pénétrer à diverses profondeurs entre deux bancs imperméables et circuler ainsi, en vertu de la continuité des couches, sur la surface du bassin. »

Le sol étant constitué intérieurement par de grandes assises alternatives, les unes argileuses ou marneuses imperméables et les autres

sableuses ou calcaires perméables, les eaux superficielles qui pénètrent entre deux assises bien imperméables peuvent parvenir à des profondeurs fort grandes. Lorsque par un sondage on arrive à l'assise aquifère, la pression considérable à laquelle elle est soumise fait remonter l'eau par le trou de sonde à une hauteur plus ou moins approchée de celle de son point d'entrée dans le sol, soit au niveau de celui-ci, soit à une hauteur plus ou moins grande au-dessus ou au-dessous.

2° *Bassin de Paris.* — La partie septentrionale de la France se trouve dans d'excellentes conditions pour la réussite des sondages artésiens. En effet, du N.-E. au S.-O., de la frontière de Belgique jusque dans le département de la Vienne, et du S.-E. au N.-O., des Vosges et de la Côte-d'Or en Bretagne, l'existence de plusieurs assises perméables, disposées régulièrement et renfermant des nappes d'eau superposées, permet la recherche d'eaux jaillissantes presque partout avec de grandes chances de succès, tantôt à une profondeur médiocre et tantôt à une profondeur considérable, suivant les lieux et suivant la nappe d'eau que l'on veut atteindre. Ainsi, celle des sables de l'argile plastique, vers la base du terrain tertiaire, est partout atteinte, même dans les parties centrales du bassin, à une profondeur qui varie de 50 à 100^{m}, et qui va bien rarement au-delà. Mais lorsqu'on veut obtenir les eaux des sables verts situés au-dessous de la craie, les profondeurs sont d'autant plus grandes que de la périphérie du bassin on se rapproche davantage de Paris, qui est à peu près au centre; tandis que dans le département du Pas-de-Calais les sondages ont une cinquantaine de mètres et même moins, à Tours, ils atteignent de 120 à 170^{m}, et au centre, à Grenelle et à Passy, il a fallu descendre à 547^{m} et 580^{m}. (Cette dernière profondeur n'est pas la plus grande que l'on ait atteinte; près de Minden, dans le N.-O. de l'Allemagne, on est allé chercher des eaux salées à 640^{m} de profondeur il y a plus de dix ans. Enfin, il y a deux jours, le 5 mars, la reprise du sondage commencé en 1834 à l'hôpital de la marine à Rochefort, vient d'être couronnée de succès; on a rencontré sous le terrain jurassique, dans les premières marnes du trias, une nappe d'eau jaillissante, mais à une profondeur jusque-là inconnue en France, celle de 817 mètres !)

3° *Bassin du Sud-Ouest de la France.* — La grande plaine du S.-O. de la France, comprise entre les montagnes de la Vendée, du Limousin et du Rouergue, du N. à l'E., et les Pyrénées au S., ne paraît pas se trouver dans des conditions aussi favorables sous le rapport de la composition et de la disposition des assises du sol. Les terrains tertiaires

ne paraissent pas renfermer dans leur intérieur de nappe d'eau importante, c'est-à-dire susceptible de fournir un écoulement abondant et constant à une hauteur de quelques mètres au moins au-dessus des points où les sondages ont été effectués (1) ; leur épaisseur est telle que, dans la plupart des points où ceux-ci ont été entrepris, on s'est arrêté avant d'être arrivé à leur partie inférieure et sans avoir obtenu les résultats cherchés. C'est ce qui est arrivé à Beychevelle en Médoc à 98^m de profondeur et à 14^m 50 d'altitude, à Peujard près Blaye à 129^m et 45^m, à Bordeaux à 200^m et 17^m, à Liposthey à 108^m et 64^m, à Agen à 118^m et 43^m, à Toulouse à 134^m et 146^m.

Il ne serait toutefois pas impossible que ces grands sondages, réalisés il y a une trentaine d'années et plus, n'eussent pas été exécutés avec le soin qu'on y mettrait aujourd'hui, que les précautions nécessaires pour capter les eaux eussent été trop négligées, et que, par suite, l'on n'obtint des résultats moins défectueux si l'on avait à les recommencer maintenant. Mais, tout en admettant une semblable appréciation des anciens travaux et des résultats obtenus, il est juste de remarquer que les sondages pratiqués vers 1830, par les mêmes entrepreneurs, ont certainement été exécutés de la même manière dans le bassin de Paris et dans celui du S.-O., et que si les résultats ont été si différents, cela doit tenir essentiellement aux conditions différentes et moins favorables dans lesquelles se trouve le bassin de Bordeaux, assez probablement sous le rapport de l'abondance et de la force ascensionnelle des nappes d'eau. Il est cependant à présumer que si chacun de ces grands sondages avait été poussé un peu plus profondément, il aurait atteint des nappes d'eau abondantes, probablement jaillissantes, qui doivent exister à peu de hauteur au-dessus, ou dans les parties tout-à-fait supérieures des terrains crétacés dont la stratification ne présente que des relèvements à pentes douces, non susceptibles de rompre la continuité des nappes aqueuses. Le peu d'élévation de l'orifice des sondages dans ceux de la vallée de la Garonne n'était certainement pas un obstacle au jaillissement de l'eau des nappes profondes que l'on recherchait.

---

(1) Toutefois, il résulte des sondages et des études faites par M Billiot dans les environs de Bordeaux, tant sur la rive gauche de la Garonne que dans l'Entre-deux-Mers, qu'il y a, à diverses hauteurs au-dessus du niveau de la mer, notamment dans le calcaire à astéries, à 16^m d'altitude, des nappes d'eaux abondantes, peut-être susceptibles de donner des eaux plus ou moins jaillissantes dans les parties basses des vallées. (Voir la note A.)

Dans tous les grands sondages artésiens qui ont été tentés dans le S.-O. de la France, on s'est toujours arrêté trop tôt dans le terrain tertiaire. Pour savoir ce qu'on pourrait espérer du bassin tertiaire du S.-O., il faudrait, à notre avis, être à l'avance déterminé à descendre la sonde, quelle que puisse être la profondeur, jusqu'à ce qu'elle ait rencontré des nappes jaillissantes, ou bien jusqu'à ce que l'on ait atteint le terrain crétacé sous-jacent. Sans ce parti pris, on sera toujours exposé à des mécomptes semblables à ceux qui viennent d'être rappelés.

4° *Sondage d'Arcachon.* — Une exception bien remarquable, à l'absence de nappe d'eau considérable jaillissante, dans l'intérieur du terrain tertiaire, s'est produite toutefois récemment à Arcachon. Après avoir traversé 9^m de dépôts modernes et le sable des Landes sur une épaisseur de 28^m, puis 24^m de sables et d'argiles d'âge douteux, on est arrivé dans le falun de Salles de 29^m d'épaisseur, avec les fossiles les plus caractéristiques dans certains lits. Deux mois plus tard, le 28 septembre dernier, après avoir de nouveau traversé 28^m d'alternances de roches dures et sableuses appartenant au falun de Léognan, on est tombé de 106 à 122^m de profondeur, c'est-à-dire de 101 à 117^m au-dessous du niveau moyen de la mer, dans un calcaire arénacé très-grossier, renfermant une nappe d'eau très-abondante. Le forage a été poussé à 126^m 48 (4^m 50 plus bas) dans une argile sableuse où l'on s'est arrêté ; mais l'eau s'est mise à jaillir seulement après que le béton eut été coulé entre les deux tubes, dont l'intérieur a 0^m 26 de diamètre : le débit était de 480 hectolitres par 24 heures le 1er février.

Mais il ne faut pas se laisser éblouir par le résultat obtenu à Arcachon ; celui-ci était d'accord avec la constitution géologique du pays, et deux mois avant la fin du forage, alors que la sonde n'était qu'à 75^m de profondeur, le résultat qui a été atteint était déjà considéré comme très-probable.

Ce succès a donné à un grand nombre de personnes des espérances qui sont loin de pouvoir se réaliser partout ; en effet, la partie du département de la Gironde qui se trouve dans des conditions analogues à Arcachon est limitée au littoral et dépasse certainement peu une ligne droite tirée de l'extrémité septentrionale de l'étang d'Hourtin, à l'embouchure de la Leyre ou tout au plus à Belin. Toutes les autres parties du département, situées à l'E. de cette ligne, sont dans des conditions différentes, le plus souvent analogues à celles où se trouve la ville de Bordeaux, et qui sont connues par la tentative infructueuse de 1830.

5° *Relief de la craie; protubérances et dépression de Bordeaux et de Libourne.* — Le terrain crétacé de la Saintonge et du Périgord, pour la nature minéralogique, a la plus grande analogie avec celui du bassin du nord de la France, sur les bords de la Loire; et par la présence de nombreux Rudistes, il se rattache au type méditerranéen auquel il appartient véritablement. Il est formé sur plus des trois-quarts supérieurs de son épaisseur par de grandes assises de calcaires crayeux tendres ou grossiers, poreux, plus ou moins durs, rarement marneux; la partie inférieure comprend des alternances de calcaires, de marnes et de sables qui doivent renfermer des nappes d'eau. Le terrain crétacé forme au N.-E. dans les départements de la Charente-Inférieure, de la Charente et de la Dordogne, une zone qui contribue à séparer les terrains tertiaires, du Plateau central.

L'Aquitaine, des bords du Gave de Pau, où viennent se terminer les dernières pentes des Pyrénées, jusque non loin de Bordeaux, renferme une série de protubérances allongées ou crêtes parallèles à la chaîne, qui ne font point saillie dans la plaine, et dont on ne peut découvrir l'existence qu'en explorant les vallons généralement peu profonds, qui sillonnent le pays.

Elles sont formées par le terrain crétacé dont la série devient d'autant moins complète qu'on approche davantage du centre du bassin tertiaire. En effet, tandis qu'à Tercis l'étage néocomien arrive au jour, on ne voit plus à Roquefort et à Saint-Justin qu'une craie sans fossiles, probablement analogue à la partie inférieure de celle de Tercis, et à Villagrain et Landiras qu'une craie à fossiles semblable à la partie supérieure et aussi à celle de Talmont, près Royan. L'inclinaison des strates devient moindre aussi à mesure qu'on s'éloigne des Pyrénées; tandis qu'à Dax elle approche de la verticale, elle paraît ne pas dépasser 10° à Roquefort et 5° à Villagrain.

Enfin plus au N. encore, entre la Gironde et la Charente, dans le département de la Charente-Inférieure, existe une autre protubérance très-considérable, montrant toutes les assises du terrain crétacé et même l'étage oolithique supérieur.

Les parties culminantes de ces protubérances ne sont souvent recouvertes que par le sable des Landes; mais sur leurs pentes viennent s'appuyer les différentes assises tertiaires de la contrée, depuis le terrain à nummulites ou les sables de Royan jusqu'au falun de Bazas.

Deux de ces protubérances sont importantes à considérer relativement

à la recherche d'eaux jaillissantes à Libourne et à Bordeaux. La première, celle qui est située entre la Gironde et la Charente, occupe la moitié du département de la Charente-Inférieure située au sud-ouest de la Charente. Elle constitue un accident géologique des plus remarquables, qui n'est en rien traduit par la topographie extérieure.

Tandis que dans les départements du Lot, de la Dordogne et de la Charente, à mesure qu'en s'avançant des terrains anciens du Plateau central vers la vallée de la Garonne, on rencontre des terrains plus récents, dans celui de la Charente-Inférieure c'est seulement au nord-est de la Charente que cette disposition normale existe. Au S.-O. on trouve deux versants stratigraphiques, de chaque côté d'un axe allongé du N.-O. au S.-E. partant de l'extrémité nord-ouest de l'île d'Oléron et passant par Brouage, Saint-Genis et Montlieu. Sur les bords, de Saintes à Montlieu d'une part et de Montlieu à Royan de l'autre, se trouve l'assise supérieure du terrain crétacé, tandis que sur l'axe apparaissent, non-seulement les assises plus inférieures, comme les sables et grès ferrugineux de Fouras, mais même la partie supérieure du terrain jurassique. — Cette protubérance est dirigée exactement du S.-E. au N.-O., à-peu-près parallèlement au cours de la Charente, du confluent du Né à la pointe de Fouras et à la côte nord-est de la Gironde, de Port-Maubert à la pointe de la Coubre. Les calcaires à ichthyosarcolites et les assises inférieures se montrent de Saint-Genis à Brouage sur une longueur de 60 kil. et même sur 30 kil. de plus, jusqu'à l'extrémité de l'île d'Oleron. Mais la longueur totale, de cette extrémité à Montlieu, est de 125 kil.; et probablement, au-dessous de la nappe de sable tertiaire, le bombement se poursuit encore au moins à 20 kil. plus loin, jusque vers la vallée de la Dronne.

La seconde, celle qui est la plus rapprochée de la vallée de la Garonne au S. se montre sur deux points, à Villagrain, au sud de Saucats, et à Landiras au sud de Langon. — Comme pour Roquefort et Saint-Justin, les deux protubérances de Villagrain et Landiras, formées par la craie supérieure de Saintonge, me semblent liées l'une à l'autre et constituer une nouvelle crête analogue à la précédente par dessous le plateau sableux qui les sépare. La longueur connue dépasserait 16 kil., et la ligne qui réunirait la jonction des ruisseaux à l'ouest du Haut-Villagrain à Verduc, serait dirigée de l'O. 10° N. à l'E. 10° S.

La partie septentrionale du grand bassin tertiaire du Sud-Ouest de la France comprend donc une ancienne dépression ou grande vallée sous-

aqueuse limitée d'une part, au N. par une crête courant de l'O. 45° N. à l'E. 45° S., de l'extrémité nord-ouest de l'île d'Oleron à Montlieu et jusqu'au-delà des Églisottes dans la vallée de la Dronne ; et d'autre part au S. par la crête de Villagrain et Landiras courant de l'O. 10° N. à l'E. 10° S., suivant une ligne tirée d'Arcachon à Cocumont. — La partie centrale la plus profonde courrait ainsi de l'O. 27° N. à l'E. 27° S.

6° *Terrain tertiaire de Bordeaux et de Libourne.* — Les terrains tertiaires qui comblent le bassin du S.-O. de la France, entre le plateau montagneux du Limousin et la chaîne des Pyrénées, viennent en s'abaissant du N.-E. (depuis les terrains secondaires du Périgord et du Quercy, dans une direction généralement perpendiculaire à la vallée de la Garonne, jusqu'à celle-ci et même bien au-delà. Ce n'est qu'à une distance des dernières pentes des Pyrénées qui n'est pas toujours très-grande, que le fond du bassin et les assises tertiaires prennent une allure en sens inverse, c'est-à-dire commencent à se relever vers le S.

Les terrains tertiaires s'étendent dans presque toute l'Aquitaine, soit en nappes continues, soit en lambeaux isolés. Leur étude, commencée il y a une quarantaine d'années, n'est pourtant pas encore très-avancée. Depuis près de vingt ans, après de nouvelles études, le nombre des assises a été porté à dix, ainsi qu'on peut le voir par la liste suivante, où elles sont disposées dans l'ordre de leur superposition au-dessous du diluvium, formé par les dépôts caillouteux de l'Entre-deux-Mers, des plaines de la Garonne et de la Dordogne et du Médoc.

Terrain pliocène.	10. Sable des Landes et molasse supérieure de l'Armagnac. Falun de Salles (Gironde).
Terrain miocène supérieur.	Falun de Léognan et de Martignas. 9. Calcaire d'eau douce jaune de Bazas et de l'Armagnac. 8. Falun de Bazas et de Mérignac; molasse inférieure de l'Armagnac.
Terrain miocène inférieur.	7. Calcaire d'eau douce gris de l'Agenais. 6. Molasse moyenne de l'Agenais. 5. Calcaire grossier de St-Macaire et de St-Émilion.
Terrain éocène.	4. Calcaire d'eau douce blanc du Périgord. 3. Molasse du Fronsadais; sables du Périgord; calcaire de Bourg. 2. Calcaire grossier de Blaye et du Médoc. 1. Sables de Royan à *Ostrea cymbula.*

Tous les bassins tertiaires ne sont pas construits sur le même plan; et l'Aquitaine en particulier est loin de posséder, dans chacune de ses assises, l'uniformité et la régularité qui sont un des principaux caractères de celles du bassin de Paris. On ne doit pas hésiter à considérer l'Aquitaine comme un ancien estuaire offrant un des plus beaux exemples à l'appui de la théorie des affluents de M. Constant-Prévost

Dans cet estuaire, les dépôts marins, pendant la succession des temps, gagnaient continuellement en étendue, et les formations exclusivement d'eau douce étaient refoulées de plus en plus à l'E., vers le fond du bassin. C'est là un fait facile à constater, en remontant la Gironde et la Garonne; en effet, tandis que les sables de Royan sont limités à l'embouchure de la Gironde, et que le calcaire grossier du Médoc ne dépasse guère Blaye, le calcaire de Bourg s'avance au-delà de Bordeaux, le calcaire de Saint-Macaire au-delà de La Réole; le falun de Bazas, enfin, atteint Agen.

Bordeaux et Libourne se trouvant compris dans la dépression du terrain crétacé précédemment décrite, il y a toute probabilité pour que le régime des eaux souterraines de l'une des deux localités soit semblable à celui de l'autre. D'une part, l'inclinaison de la surface de la craie paraissant être faible et à-peu-près la même au N. et au S., et de l'autre Libourne se trouvant à 26 kil. au S.-O. de la crête septentrionale, comme Bordeaux est à 24 kil. au N.-N.-E. de la crête méridionale, les deux villes semblent bien dans les mêmes conditions apparentes, et il n'y a pas lieu de supposer que les conditions de réussite d'un puits artésien soit bien différentes à Libourne de ce qu'elles ont été à Bordeaux D'ailleurs on a déjà jusqu'à un certain point un commencement de preuve dans l'essai infructueux de sondage poussé vers 1830 à 129^{m} à Peujard, village situé à-peu-près à la même distance que Libourne de la crête septentrionale.

La ville de Libourne est assise sur la base d'un côteau formé, au-dessous de la nappe diluvienne, par la molasse qui s'élève jusqu'au sommet du tertre de Fronsac, et qui dans les collines environnantes est couronnée par le calcaire grossier à astéries de Saint Émilion à l'E., et de Saillans et de Saint-Michel à l'O.

Ce qu'on sait de positif relativement à la constitution intérieure du sol a été appris par une tentative de sondage faite récemment dans la ville, et qui au-dessous du terrain diluvien a démontré l'absence de tout banc du calcaire de Bourg et la présence, jusqu'à plus de 30^{m} de profondeur, d'alternances d'argiles et de molasses sèches appartenant incontes-

tablement à la molasse du Fronsadais. Un autre sondage poussé infructueusement il y a quelques années jusqu'à 55^m à Perpignan, vis-à-vis de Saint-Pardon, à 5 kil. à l'O. de Libourne, paraît n'être pas sorti non plus des mêmes roches.

Mais les grands sondages faits dans l'intérieur de la dépression crétacée précitée, à Beychevelle, Bordeaux et Peujard, fournissent des données pour la recherche des probabilités relatives à la constitution du sol dans les profondeurs, au-dessous de Libourne.

Beychevelle étant placé par rapport à Bordeaux dans une position analogue à celle que Peujard occupe par rapport à Libourne, on a quelque raison de supposer que ce qui a été constaté dans les deux premiers sondages pourrait se rencontrer dans les deux seconds. Dans le sondage de Beychevelle les dépôts marins en occupent toute la hauteur et le calcaire de Blaye a une épaisseur qui ne paraît pas moindre de 20^m au-dessous de la profondeur de 34^m, c'est-à-dire de 24 à 44^m au-dessous du niveau de la mer; par-dessous viennent de nouveaux dépôts marins argileux et marneux de plus de 45^m d'épaisseur, jusqu'à 98^m de profondeur. A Bordeaux, au-dessous de 30^m, on n'a plus trouvé que des marnes sans fossiles avec quelques lits calcaires et argileux jusqu'à 98^m de profondeur ou 81^m au-dessous du niveau de la mer, où a été rencontré un banc calcaire de 1^m 67 d'épaisseur qui représente très-probablement le calcaire de Blaye; celui-ci affecterait ainsi la forme d'une lentille qui doit se terminer bien vite à l'E. de Bordeaux.

A Peujard une assise calcaire de 20^m d'épaisseur traversée dans le sondage, de 107^m à 127^m (de 62 à 82^m au-dessous du niveau de la mer), paraît devoir être le représentant du calcaire de Blaye, qui pourrait bien comme à Bordeaux ne se retrouver à Libourne qu'avec une épaisseur comparable à celle de Bordeaux et également à 80^m environ au-dessous du niveau de la mer.

A Peujard on s'est arrêté à 2^m au-dessous de l'assise calcaire, dans des sables rouges ébouleux; mais on s'est enfoncé au-dessous à Beychevelle dans des dépôts marins, argileux et marneux de plus de 45^m d'épaisseur, et à Bordeaux dans un système de marnes, d'argiles et de sables de plus de 100^m d'épaisseur, qu'il n'y a pas de raison de ne pas rencontrer également à Libourne.

Comme on ne paraît avoir rencontré ni à Bordeaux, ni à Peujard aucune nappe d'eau jaillissante dans les molasses supérieures au calcaire de Blaye, on n'a pas de raison, pour affirmer qu'il s'y en rencontrera à

Libourne ; toutefois il n'est pas démontré non plus qu'il ne pourrait pas exister à plus de 30^{m} au-dessous du sol quelque nappe d'eau susceptible d'alimenter abondamment des puits ordinaires d'une profondeur plus ou moins grande.

Jouannet était disposé à croire que dans le sondage de Bordeaux, au-dessous du banc calcaire de 1^{m}70, on avait atteint une nappe aquifère de 7^{m} d'épaisseur vers le milieu de la hauteur des molasses inférieures, à 140^{m}30 de profondeur, c'est-à-dire à 123^{m} au-dessous du niveau de l'Océan. Rien ne peut faire supposer que cette nappe sableuse ne se rencontrerait pas à Libourne à une profondeur analogue et peut-être un peu moindre ; mais fournirait-elle une nappe d'eau abondante et jaillissante, c'est ce que nul ne peut prévoir. — Toutefois sous le rapport du jaillissement, Libourne se trouve dans des conditions meilleures que la place Dauphine, point culminant de Bordeaux, puisque l'altitude moyenne de la ville est bien de 8 à 10^{m} moins grande. (Voir la note B.)

7° *Profondeur de la craie à Libourne.* — Mais si des nappes d'eau, susceptibles de jaillir abondamment, ne se rencontrent pas dans l'intérieur du terrain tertiaire, il y a assez lieu d'espérer qu'il doit en exister dans les parties les plus inférieures du terrain tertiaire, comme dans le bassin de Paris, ou peut-être dans les parties supérieures de la craie, si celle-ci est très-poreuse et crevassée. Il est donc fort important de rechercher à quelle profondeur la craie pourrait être atteinte à Libourne, En examinant la position de cette ville, par rapport à la protubérance crétacée de la Charente-Inférieure, comparativement à celle de Bordeaux par rapport à la protubérance de Villagrain on trouve que ces deux villes sont à-peu-près à la même distance, ce qui ne permet guère de supposer que les conditions dans lesquelles se trouve l'une ne soient pas aussi celles de l'autre (1). Or, comme la craie n'a pas été rencontrée à Bordeaux à 200^{m} de profondeur, il n'y a guère de raisons de croire qu'elle puisse l'être à Libourne à une profondeur moindre.

---

(1) L'inclinaison des bancs crétacés a semblé à l'un de nous beaucoup plus forte à Villagrain qu'en Saintonge; mais il ne faut pas perdre de vue qu'il s'agit ici, non de l'inclinaison des couches du terrain crétacé, mais de celle de sa surface. Or, d'après ce que l'on peut voir des altitudes de la craie au Haut-Villagrain et au moulin de Peyot, éloigné de 1,200^{m}, il y aurait un abaissement d'environ 8^{m} donnant une inclinaison de la surface de 23'. Pour obtenir l'inclinaison de 47' de la protubérance de la Charente-Inférieure, il faudrait supposer un abaissement de 16^{m}50, supérieur de beaucoup à la réalité.

Les indications fournies par l'inclinaison de la surface de la craie dans les départements voisins de la Charente-Inférieure et de la Charente, donneraient même des profondeurs beaucoup plus considérables. En effet, la pente de 47' à laquelle l'un de nous a évaluée en 1862, celle de la surface de la craie sur le versant S.-O. de la protubérance crétacée de la Charente-Inférieure, prolongée jusqu'à Libourne, y établirait la surface de la craie à 355ᵐ au-dessous de l'altitude qu'atteint la craie aux Églisottes par-dessous le terrain tertiaire; altitude située peut-être à-peu-près au niveau de la mer.

Deux autres inclinaisons mesurées sur les cartes géologiques de MM. Manès et Coquand, à la disparition de la craie sous les terrains tertiaires, dans les vallées du Lary et de la Dronne, en amont de Libourne, donneraient des pentes beaucoup plus fortes : celle de la Pierrière à Sureau, au S.-S.-E de Montguyon (Charente-Inférieure), atteindrait 1° 21' correspondant à 627ᵐ de profondeur (1), et celle de Rouffiac à Bazac, au S. de Chalais (Charente), 1° 12' correspondant à 545ᵐ. Ces profondeurs calculées sont certainement trop grandes; car, dans les anciens golfes maritimes, il devait en être comme dans ceux de l'époque actuelle où les pentes du fond, plus ou moins rapides au voisinage des côtes vont en diminuant dans la pleine mer. Probablement elles donnent des profondeurs trop grandes de plus de la moitié ; mais il serait imprudent de compter atteindre la craie avant d'avoir traversé, comme à Bordeaux, 200ᵐ ou peut-être 250ᵐ de terrain tertiaire.

Une donnée qui résulte de nos propres observations de 1847, sur les altitudes de la craie à Montlieu et à Nadeau, dans le vallon du Palais, à l'E.-S.-E., produirait une inclinaison de 35' correspondant à 267ᵐ; mais ici on est en dessous de la réalité pour la portion visible de la pente de la surface de la craie, parce que la direction de cette ligne ne diffère que de 15° vers le N. de celle de la ligne de faîte de la protubérance crétacée dont l'inclinaison au S.-E., vers l'extrémité du bombement, est plus faible que celles des perpendiculaires sur l'un ou l'autre versant. (Voir la note C.)

---

(1) En admettant avec M. Billiot, ce qui n'est nullement démontré pour le moment, une dénudation de 40ᵐ à Sureau, et en supposant par conséquent un relèvement de la craie de cette quantité sur ce point, le calcul établi sur ces nouvelles bases hypothétiques, donnerait encore une inclinaison de 37' correspondant à 280ᵐ, pour la profondeur à laquelle se trouverait la craie à Libourne.

8° *Profondeur du sable vert inférieur à Libourne.* — Un autre point important à traiter encore est celui-ci : dans le cas où l'on ne rencontrerait pas de nappe d'eau suffisante dans les parties inférieures du terrain tertiaire ou superficielles de la craie, à quelle profondeur au-dessous de la surface de la craie pourrait-on espérer atteindre l'assise de marnes et de sables, qui forme les parties les plus inférieures du terrain crétacé du S.-O., et dans laquelle se trouve très-probablement une nappe d'eau plus ou moins analogue à celle qui alimente les puits artésiens de Grenelle et de Passy ?

Les principales données de la réponse se trouvent dans les épaisseurs moyennes que possèdent les différentes assises du terrain crétacé supérieur à ces marnes et sables dans les départements voisins. Ces épaisseurs ont été fixées par M. Manès, en 1853, dans la Charente-Inférieure, à 210m ; et par M. Coquand, en 1858, dans la Charente, à 266m. Libourne étant placé au-devant du département de la Charente, ce serait malheureusement sur cette dernière épaisseur qu'il faudrait compter.

Mais il faut bien le dire, ce serait un minimum qui serait dépassé ; car les épaisseurs relatées sont celles des dépôts formés sur les bords du bassin crétacé ; et l'on sait que l'épaisseur des dépôts va en augmentant d'autant plus qu'on se rapproche davantage des parties centrales Dans le bassin du Nord, les épaisseurs des assises traversées dans la partie centrale, à Paris, ont été juste moitié en sus de celles que les mêmes assises possèdent sur les bords du bassin.

Libourne, dans le bassin du Sud-Ouest, n'est pas placé dans des conditions aussi désavantageuses que Paris dans le bassin du Nord, puisqu'il n'est qu'au tiers de la distance qui sépare le Plateau central des Pyrénées ; mais il serait imprudent de ne pas compter sur une augmentation d'épaisseur d'un tiers en sus de celle établie par M. Coquand, soit, sur 350m environ de craie à traverser au-dessous des 200 à 250m de terrain tertiaire, avant d'atteindre les sables verts qui doivent se trouver par-dessous.

9° *Conclusions.* — Il n'est pas impossible qu'il existe dans l'intérieur du terrain tertiaire, au-dessous de 30m de profondeur, quelque nappe d'eau susceptible d'alimenter abondamment des puits ordinaires plus ou moins profonds ; il est possible que de 100 à 130m de profondeur il y ait une nappe d'eau plus ou moins abondante et peut-être jaillissante ; et il semble assez probable que l'on en rencontrera une plus abondante et jaillissante au voisinage de la surface de la craie entre 200 et 250m de

profondeur, analogue à celle qui alimente les puits artésiens des environs de Paris (à l'exception de ceux de Grenelle et de Passy approvisionnés par les sables verts); mais il y aurait témérité à affirmer actuellement qu'il en sera ainsi, car on n'aura de données véritablement positives sur ce point si important de la circulation souterraine des eaux dans le bassin tertiaire du S.-O. de la France que dans deux ou trois ans, après l'achèvement du sondage entrepris cette année aux frais de l'État sur le domaine impérial de Solférino (Landes), sondage pour lequel un crédit de 166,000 fr. est préparé en vue d'un approfondissement de 300^{m}, mais que l'on doit amener jusqu'au contact de la craie, quelque élevée que puisse être la dépense.

A défaut de ces deux nappes, on a une plus grande certitude d'en obtenir une fortement jaillissante dans le sable vert situé au-dessous de la craie; mais malheureusement il faudrait aller la chercher à une profondeur semblable à celle à laquelle on a été obligé de descendre dans les puits artésiens de Grenelle et de Passy qui ont de 550 à 580^{m}. On peut toutefois compter qu'il ne serait pas nécessaire de l'enfoncer, comme à Rochefort, à la profondeur énorme de 817^{m}.

L'Administration libournaise, pour rester dans les limites des probabilités les moins dispendieuses, doit donc s'attendre à un sondage au moins aussi profond que celui de Bordeaux, c'est-à-dire d'environ 200^{m}, et elle ne doit pas en ordonner l'exécution avant d'avoir préparé le crédit nécessaire pour le pousser s'il le faut à 50^{m} plus bas, afin de ne pas rester en chemin, comme on l'a toujours fait, et d'atteindre s'il le faut la surface de la craie.

Relativement à la température des eaux qni seraient obtenues, la température moyenne de celles des puits ordinaires étant de 13° et l'accroissement de 1° par 30^{m} de profondeur, les eaux jaillissantes auraient 20 à 21°, de 200 à 250^{m} de profondeur, et 31 à 32°, de 550 à 580^{m} de profondeur.

Bordeaux, 7 mars 1866.

O. Linder, T. Billiot; V. Raulin, *rapporteur*.

APPENDICE

NOTES DE M. T. BILLIOT

(Voir pages 1, 4, 11 et 12.)

Note A.

Dans les études hydrologiques des terrains du bassin du S.-O. qui ont été faites jusqu'à ce jour, on a négligé deux choses importantes et qui suffisent pour expliquer le peu de succès qui a été obtenu : la première est l'altitude à laquelle viennent sourdre les eaux provenant des divers étages, la seconde est le plus ou moins de perméabilité des couches qui séparent ces eaux du sol. J'ai consacré à l'étude des sources des divers terrains tertiaires marins du S.-O. quatre années, pendant lesquelles j'ai fait exécuter quinze sondages dans ces terrains : six d'entre eux, pratiqués dans le calcaire grossier de la rive gauche de la Garonne, ont donné des eaux ascendantes, non jaillissantes, d'une abondance assez considérable, puisque, dans l'épreuve la plus sérieuse que l'on ait faite, sous un épuisement constant de 30 mètres cubes à l'heure, soit 500 litres à la minute, le niveau, après s'être abaissé de 3^m en quelques minutes, est demeuré invariable pendant un essai qui a duré vingt-cinq heures consécutives. Ce niveau et ce débit sont du reste parfaitement d'accord avec les observations que fournissent les sources du même étage. Il résulte pour moi de l'ensemble de mes observations, qu'à la base du calcaire grossier de la rive gauche de la Garonne se trouve un niveau général qui, lorsque les eaux sont bien dégagées, s'établit à 16^m environ d'altitude et serait susceptible de fournir, aux altitudes inférieures, assez multipliées du reste, des eaux jaillissantes souvent très-abondantes.

Cinq sondages pratiqués sur la rive droite de la Garonne, en général à de grandes altitudes (l'un est à 75^m), joints à l'observation des sources de cette contrée m'ont encore permis de constater la présence d'un niveau d'eau à la base du calcaire à astéries de cette rive. Les nombreux accidents de terrains qui caractérisent cette région ne m'ont pas permis d'apprécier au juste l'altitude maxima et le débit de cette nappe. Ce dernier me paraît assujetti à de nombreuses variations; mais dans cer-

tains cas il est considérable à une altitude de 16ᵐ. Je crois que l'on peut fixer approximativement l'altitude maxima à 30 ou 40ᵐ au moins.

Enfin, trois autres sondages que j'ai pratiqués dans les Landes de Gascogne, à Cestas, Marcheprime et Arcachon, m'ont encore démontré l'existence de niveaux d'eau, dont l'altitude est bien supérieure aux précédentes, puisqu'elle serait comprise entre 40 et 50ᵐ. J'avais depuis longtemps remarqué les belles sources qui viennent sourdre à la base des faluns dans une multitude de points où ils se montrent, et j'étais persuadé qu'en se plaçant dans l'intérieur de la courbe qui passerait par leurs affleurements extrêmes, par Martignas, Saint-Médard, Mérignac, Martillac au nord, et par les affleurements des faluns des Landes au sud, on pourrait obtenir des eaux jaillissantes dans tous les points situés au-dessous de 40ᵐ d'altitude. L'existence des faluns dans l'intérieur de la courbe (à part les points où les relèvements crétacés en écartaient la possibilité) me semblait certaine, et je les rencontrais en effet dans les trous de sonde de Marcheprime et de Cestas. Je ne mettais pas en doute que les belles sources qui s'échappent partout de leur base ne correspondissent à un niveau d'eau très-général. Telles furent les idées que je soumis dès novembre 1864 à MM. de la Roche Tolay, sous-directeur, et Regnauld, ingénieur en chef de la Compagnie des chemins de fer du Midi, et qui déterminèrent le forage du puits artésien d'Arcachon. Fréquemment communiquées à la Société Linnéenne, elles commencèrent à y être accueillies vers le mois de juin 1865; enfin, en septembre de la même année, le succès du puits d'Arcachon vint les confirmer pratiquement

Sans pouvoir donner ici tous les détails que je publierai prochainement dans un Mémoire sur la circulation souterraine des eaux dans le S.-O. de la France, je puis dire, en m'appuyant sur de nombreuses observations confirmées par quinze sondages (1), qu'il existe dans les terrains tertiaires du S.-O. divers niveaux d'eau importants, dont l'altitude varie de 16 à 45ᵐ environ, et qui, dans un grand nombre de cas, peuvent donner des eaux jaillissantes d'une assez grande abondance. On est en droit de se demander, d'après cela, comment il se fait que les forages tentés en 1830 n'ont pas fourni d'eaux jaillissantes? Cela tient, comme je l'ai dit en commençant, à deux causes : la première est que ces sondages étaient tous placés à des altitudes trop considérables pour

---

(1) Un de 126ᵐ 50 (Arcachon), un de 70ᵐ (Saint-Selve), un de 60ᵐ (Bouscat), trois de 56ᵐ (Marcheprime, Bouillac, Lormont), les autres de 20 à 45ᵐ.

permettre aux eaux rencontrées de jaillir au sol; la seconde c'est la perméabilité excessive des terrains supérieurs contre laquelle on ne s'est pas mis en garde. Il est incontestable que l'on a rencontré des nappes ascendantes; car, à Bordeaux, par exemple, le niveau de l'eau dans le trou de sonde s'est graduellement élevé de 5^{m} au-dessus de celui des puits voisins, d'après les notes de Jouannet. Or, arrivant à 7^{m} du sol avec une surcharge de 5^{m} sur la nappe d'égoût, cette eau devait s'épancher abondamment dans les terrains très-perméables (sables, graviers, calcaire grossier) où s'infiltrent les eaux superficielles. Sans doute les entrepreneurs de ces travaux avaient exécuté avec succès des forages dans le bassin de Paris, mais il ne faut pas croire que les eaux jaillissantes fassent toujours irruption au sol, comme on se l'imagine vulgairement, et comme les journaux ne l'ont que trop répété pour Arcachon. Les puits artésiens ne jaillissent souvent que lorsqu'une couche de béton coulée entre deux colonnes, l'une de garantie et l'autre d'ascension, isole complètement la nappe jaillissante des nappes simplement ascendantes qui l'absorberaient. Le moment où l'opération doit être faite est excessivement délicat à saisir; sans doute, lorsque les niveaux sont connus parfaitement et depuis longtemps, comme cela a lieu dans le bassin de Paris, où les puits forés se comptent par centaines, on n'hésite pas; mais il n'en est pas de même lorsqu'on a affaire à un terrain dont les ressources sont inconnues.

Pour ce qui concerne en particulier Arcachon, je ferai remarquer qu'alors que le sondage était achevé à 126^{m} 50 de profondeur, l'eau variait encore entre 1^{m} et 0^{m} 35 au-dessous du sol, sans pouvoir jaillir, malgré la présence de deux colonnes de tubes. Confiant dans la force ascensionnelle de l'eau, que j'avais partout rencontrée à la base du falun de Léognan, je procédai au bétonnage. Après une journée de travail, lorsque j'eus coupé toute communication avec une nappe d'eau rencontrée vers 40^{m}, l'eau s'éleva à 1^{m} 10 au-dessus du sol, malgré l'absorption qui se faisait encore par les sables supérieurs correspondant à la nappe d'eau des Landes. Elle se serait incontestablement élevée bien plus haut, si l'on n'avait coupé le tubage à 0^{m} 40 au-dessus du sol, afin de faire jouir les visiteurs impatients du spectacle curieux de la première eau jaillissante rencontrée dans le bassin du S.-O. (1).

(1) On organise dans ce moment des expériences pour juger de l'altitude *maxima* du jaillissement et du débit à diverses hauteurs.

En résumé, les précautions prises dans les anciens sondages exécutés dans le bassin du S.-O. étaient insuffisantes pour assurer le jaillissement, s'il avait dû s'effectuer.

Note *B*.

Je ne partage pas la manière de voir de M. le Rapporteur sur l'analogie de situation qu'il admet entre Libourne et Bordeaux, relativement à la craie; sans doute ces deux villes se trouvent à-peu-près à la même distance des derniers affleurements crétacés, mais mon avis est que l'allure de ces derniers diffère essentiellement. Au N.-E., en effet, les terrains de craie occupent une superficie considérable; le relèvement s'est fait avec une certaine modération, les couches n'y sont pas tourmentées et, dans le versant qui regarde nos contrées, l'inclinaison (1) ne dépasse pas 47'. Au S.-O., les terrains sont au contraire très-tourmentés; l'inclinaison, déjà beaucoup plus forte à Villagrain et Landiras, où elle est de 5°, passe à 10° à Roquefort, et atteint presque la verticale à Tercis. Tandis qu'au N. les terrains de craie semblent présenter une pente qui diffère peu, comme direction et comme inclinaison de celle des terrains tertiaires, au S.-O. elle est en stratification très-discordante avec eux. Aussi serais-je disposé, pour la détermination de la profondeur de la craie à Libourne et à Bordeaux, à porter toute mon attention sur ce qui se passe au N.-E. en négligeant complètement les calculs basés sur la craie du S.-O. Dans cette hypothèse, Bordeaux étant à plus du double de la distance qui sépare Libourne de la bande de ~~craie du~~ N.-E., serait loin de se trouver dans des conditions aussi favorables.

Quant aux sondages de Peujard, Beychevelle et Bordeaux, leur description date de trente ans; les couches y sont définies d'une manière si vague et les échantillons sont si peu caractéristiques, que je n'ai pu en tirer aucun parti. La seule chose que je sois disposé à en déduire, c'est qu'il est probable que le calcaire rencontré à Peujard à 107^{m} est le calcaire de Blaye; encore dois-je avouer que j'agis ainsi, simplement par instinct et sans preuves certaines. Dans les notes que l'on possède sur le sondage de Peujard, il n'est pas dit un mot du niveau de l'eau dans le trou de sonde, c'est cependant une donnée importante. Il est évident qu'il y en avait, car tous les puits de la contrée en contiennent. Or, si

---

(2) D'après M. Raulin : Note sur quelques protubérances crétacées.

elle n'a pas jailli à Peujard, est-on en droit d'en conclure que la même nappe ne serait pas jaillissante à Libourne, dont l'altitude est inférieure de 40^{m} au moins? Pour résoudre cette question, il faudrait avoir sous les yeux le *Journal du Sondage*, afin de suivre les variations du niveau de l'eau. On pourrait en déduire la connaissance des couches qui en ont fourni, et juger d'après cela des ressources que ces terrains offrent à Libourne. Malheureusement on n'a pas tous ces renseignements, et c'est ce qui me fait dire qu'on ne peut tirer aucun parti d'observations si anciennes et si incomplètes

Note *C*.

Les données sur lesquelles on se base pour calculer la profondeur de la craie au-dessous de Libourne sont, à mon avis, insuffisantes. Pour avoir la pente du terrain, on prend les altitudes de deux affleurements de craie, et, divisant leur différence par la distance qui sépare les deux localités, on obtient la pente. Ce procédé, excellent lorsqu'on est sûr de prendre pour repère le même horizon d'un étage, me semble ici en défaut. En effet, la surface de la craie a été profondément ravinée par les eaux; la craie a même disparu par places sur une épaisseur considérable. En admettant donc que dans deux localités on rencontre le même étage, la craie jaune, comme on l'a supposé dans les calculs sur lesquels s'appuie le rapport, il est bon de remarquer que cet étage a, d'après M. Coquand, 70^{m} d'épaisseur. Supposons, par exemple (et c'est fort admissible), que, du côté de la dépression, la craie ait été dénudée sur une épaisseur de 30 à 40^{m} (peut-être davantage), les calculs cités plus haut subiraient une telle variation, que je n'ose leur accorder la moindre confiance. — J'ajouterai toutefois qu'il n'est pas possible d'adopter un autre procédé; aussi peut-on faire usage de celui-là, mais à la condition de se rendre bien compte de sa valeur. Il est en outre important de remarquer que la pente va en diminuant nécessairement, des bords au centre du bassin, et que Libourne étant au tiers environ, les nombres calculés doivent subir une réduction assez considérable.

T. Billiot.

Bordeaux, 7 Mars.

ADDITIONS PAR M. RAULIN

1° SUR UN PROJET DE SONDAGE ARTÉSIEN A CONDOM (GERS).

M. Duran, membre du Conseil municipal de cette ville, m'ayant fait, en décembre 1865, l'honneur de me demander mon avis à cet égard, je transcris ici, à titre de renseignements sur la question des sondages dans le Sud-Ouest, la réponse que je lui ai faite, à l'exception de deux passages qui ont pris place dans le rapport précédent.

« Dans la vallée de la Garonne, le sondage fait à Agen en 1832, a d'abord percé le dépôt caillouteux diluvien, dont l'épaisseur est d'environ 10m, et au bas duquel se trouve la nappe d'eau qui alimente les puits de la ville. Ensuite, on n'a plus rencontré que de nombreuses alternances de marnes plus ou moins argileuses ou sableuses, dans lesquelles on n'a pas mentionné de nappes d'eau même non jaillissantes. On s'est arrêté à 118m de profondeur, après avoir percé un banc d'un mètre de calcaire dur, au-dessous duquel venaient de nouvelles marnes argileuses.

» Condom, situé à-peu-près au S.-O. d'Agen, dont il est éloigné en ligne droite de 33 kilom., se trouve à mon avis dans des conditions encore moins favorables que cette ville pour la recherche des eaux jaillissantes; car, par suite de l'inclinaison des assises, d'une part les nappes d'eau intérieures qu'elles peuvent renfermer doivent être à une profondeur plus grande, et de l'autre le sol par-dessous Condom renferme une partie des assises qui s'élèvent dans le côteau qui domine Agen au N.

Le bassin tertiaire et secondaire du Sud-Ouest de la France, ainsi que je le répète sans cesse, ne se trouve pas dans des conditions aussi favorables que celui de Paris. Sous le rapport de la disposition des assises du sol, par exemple, dans le bassin de Paris les différentes assises forment autant de véritables calottes superposées et emboîtées les unes dans les autres, celle des sables verts qui alimente les puits de Grenelle et de Passy, ayant 350 kilom. du N.-E. au S.-O., de Hirson à Loudun, et de 320 kilom. du S.-E. au N.-O., d'Auxerre au Havre; tandis que dans le S.-O., elles ne forment que des demi-cuvettes emboitées plus irrégulièrement, dont une partie émergée a 300 kilom. du S.-E au N.-O., de Castres à Arcachon, et 340 kilom. du N. au S., de Luçon à Saint-Jean-de-Luz, mais dont l'autre partie, continuant à s'abaisser, va se perdre dans les profondeurs de l'Océan atlantique.

» Pour en revenir à Condom, d'après les études que j'ai faites à diverses reprises dans ses alentours, je crois que si on y pratiquait un sondage, on commencerait par trouver sur 15 à 20m d'épaisseur au moins, le système marneux qui recouvre le calcaire blanc qui supporte la ville de Nérac, puis le grand banc calcaire de Nérac et de Lavardac de 10 à 15m d'épaisseur encore (lequel est celui qui se retrouve dans le côteau au-dessus d'Agen), puis sur 20 à 30m les marnes et molasses qui, dans le côteau d'Agen, se trouvent au-dessous et descendent jusqu'à la plaine; enfin, le grand système de marnes et de molasses traversé dans le sondage sur 110m d'épaisseur, et qui en aurait certainement une analogue si ce n'est supérieure. Il me semble donc probable que le forage devrait être poussé à une profondeur de 50m et peut-être de 100m plus grande qu'à Agen, pour arriver à la même assise géologique.

» Je ne dois toutefois pas dissimuler que Condom ne se trouve qu'à 12 kilom. au N. de la ligne suivie par un bombement du terrain crétacé, que j'ai découvert dans les Landes, de Roquefort à Saint-Justin et Créon, à l'O. de Condom, et dont M. l'ingénieur Jacquot a trouvé un autre jalon à Cézan, au S.-E. de Condom. Si la pente de ce relèvement du sol crétacé se prolongeait beaucoup vers le N., ce terrain serait plus rapproché de la surface, et les marnes et molasses du sondage d'Agen auraient une épaisseur moins considérable. Le sondage dans ce cas pourrait avoir une profondeur qui ne dépasserait pas celle d'Agen, ou qui serait même moindre; mais c'est ce qu'il est impossible de constater par avance.

» Quel résultat obtiendrait-on au point de vue des eaux jaillissantes, soit dans le terrain tertiaire, soit bien plutôt au-dessous? C'est ce que nul ne peut prévoir. Certainement il est possible, et peut-être même assez probable, que l'on rencontre une nappe jaillissante comme celle qui alimente les puits artésiens des environs de Paris (à l'exception de ceux de Grenelle et de Passy); mais ce n'est pas certain. On n'aura de données véritablement positives sur ce point si important de la circulation souterraine des eaux dans le bassin tertiaire du S.-O. de la France que dans deux ou trois ans, après l'achèvement du sondage entrepris aux frais de l'État sur le domaine impérial de Solférino (Landes).

» Telles sont, Monsieur, les données que mes connaissances sur les environs de Condom peuvent me mettre à même de vous fournir. Elles ne sont pas très-encourageantes pour le projet qui a en ce moment les sympathies de votre Conseil municipal. Il ne faut pas se laisser éblouir par le résultat obtenu à Arcachon; celui-ci était d'accord avec la cons-

titution géologique du pays, et deux mois avant la fin du sondage, alors que la sonde n'était encore qu'à 75m de profondeur, je considérais comme très-probable le résultat qui a été atteint. »

2° NOTE RELATIVE AU SONDAGE DE SOLFÉRINO (LANDES).

Je crois devoir ajouter ici quelques observations sur le sondage qui s'exécute en ce moment à Solférino.

La protubérance crétacée, que j'ai découverte à Roquefort et à Saint-Justin, se prolongeant souterrainement fort loin dans l'E., puisque M. Jacquot a trouvé un nouveau jalon de la ligne de faîte à Cézan (Gers), à 60 kilom. de distance, il n'y aurait rien de surprenant qu'un prolongement vers l'O. vint atteindre Labouheyre, qui est exactement dans le prolongement de la crête, à 50 kilom. seulement. Toutefois, il se pourrait bien aussi que cette dernière fut assez abaissée pour s'évanouir au-dessous des terrains tertiaires, comme il est arrivé pour la protubérance de Landiras et Villagrain, par rapport au sondage d'Arcachon, qui est à 47 kilom. exactement aussi dans son prolongement, et dans lequel on n'a rien rencontré qui put en faire soupçonner l'existence, à 177m au-dessous du niveau qu'elle atteint à Villagrain. Toutefois, admettre que cette protubérance se prolonge encore à Labouheyre, est toujours une supposition qui n'est pas entièrement gratuite et qui ne peut qu'être favorable à la réussite du sondage.

Solférino se trouvant à 8 kilom. environ au S. de la ligne de faîte prolongée, est par conséquent sur le bord septentrional de la grande dépression crétacée comprise entre cette protubérance et celle de Dax. Il y a donc probabilité pour que les assises tertiaires intermédiaires au sable des Landes et à la craie, si elles existent au voisinage de la protubérance, aient plus d'analogie avec celles des environs de Dax, qu'avec celles des environs de Bordeaux. S'il en était ainsi, les marnes de Gaas remplaceraient le calcaire à astéries et ne renfermeraient sans doute pas la nappe d'eau que M. Billiot y a reconnue; et d'autre part le grand système de molasse inférieure, traversé au-dessous, sur plus de 150m d'épaisseur dans le sondage de Bordeaux, serait remplacé par le terrain nummulitique dont l'épaisseur est souvent fort considérable.

M. Jacquot a pensé que, pour placer le sondage dans les meilleures conditions, il était préférable qu'il fût établi à Sabres sur la ligne de faîte de la protubérance crétacée de Roquefort; mais M Crouzet, ingénieur en chef des Landes, guidé par des considérations étrangères à la

géologie, a voulu qu'il fût placé sur le domaine impérial privé. Pour moi, je partage l'opinion de M. Jacquot, afin d'avoir la moindre épaisseur possible de terrain tertiaire à traverser, si on veut s'attaquer à la craie et la traverser pour atteindre les sables verts inférieurs, dont l'existence n'est cependant pas certaine, puisqu'ils manquent aux environs de Dax; mais je crois que si on voulait obtenir des eaux du terrain tertiaire, il était préférable de se placer à quelque distance de l'axe.

Relativement aux eaux qui jailliraient à l'altitude de 82^{m} à laquelle le sondage s'ouvre, M. Jacquot a établi qu'il pourrait en être ainsi de celles de la surface du terrain crétacé et, sans doute aussi à plus forte raison, de celles des parties inférieures; mais pour les nappes aquifères des terrains tertiaires, il y a toute apparence que celles qui existeraient dans le terrain nummulitique et dans l'assise du calcaire à astéries ne pourraient pas s'élever aussi haut.

Mais je ne regarderais pas comme impossible le jaillissement d'eaux provenant de l'une ou de l'autre des assises de falun, quoique M. Billiot croie que celle qu'il a rencontrée dans le sondage de Marcheprime, entre Bordeaux et La Teste, renferme seulement une nappe d'eau qui ne pourrait dépasser 50^{m} d'altitude dans le département de la Gironde.

Les Landes forment une vaste surface triangulaire, allongée du N. au S., dont le point culminant se trouve à l'angle oriental, et dont la surface va de là en s'abaissant à l'O. Elles sont comprises entre l'Océan à l'O., la Gironde et la Garonne au N.-E., l'Adour et une ligne menée de Grenade à Gabaret et la Gelize au S.-E. Elles comprennent une grande partie des départements de la Gironde et des Landes, et une petite portion de celui de Lot-et-Garonne. Les divers faluns qui forment les assises inférieures au sable des Landes existent dans tout le pays, excepté probablement vers l'extrémité du Médoc, et viennent affleurer sur tout son pourtour et aussi dans le vallon du Ciron, sur la bordure septentrionale et dans ceux de la Douze et du Midou, sur la bordure méridionale. Mais, à l'exception de Salles dans le grand vallon de la basse Leyre, ils ne sont nulle part atteints par les dénudations diluviennes, dans les parties centrales et surtout sur la ligne médiane et de plus grande pente, qui part de la vallée de la Gelize, vers Nérac, et va droit à l'O. atteindre la côte de l'Océan, vers Mimizan.

Dans la partie orientale les faluns s'élèvent à des altitudes peu inférieures à celles de la surface du sol qui atteint 195^{m} à Xaintrailles, 168^{m} à Réaup et 175^{m} à Gabaret; par suite de l'épaisseur croissante du sable des

Landes, qui de quelques mètres en atteint plus de 100 dans la partie occidentale, les faluns s'abaissent plus rapidement, atteignent des altitudes moindres et ont une pente supérieure à celle de la surface du sol, qui n'atteint plus que 130ᵐ au Poteau, sur la grande route de Bazas à Mont-de-Marsan, entre le Ciron et la Douze, et 64ᵐ à Liposthey, 82ᵐ à Solférino et 68ᵐ à Morcenx, trois points de sondages, dans lesquels, à l'exception de Solférino, où l'on n'est encore qu'à 40ᵐ de profondeur, les faluns ne se trouvent pas à moins de 108ᵐ de profondeur, c'est-à-dire à des altitudes de — 40ᵐ en moyenne.

Les pentes de la surface du sol sur les grandes lignes suivantes sont :

Xaintrailles à Liposthey.	diff.	131ᵐ	dist.	92ᵏ,4	: 4' 50"
Réaup à Solférino. . . .	—	86	—	89, 5	: 3' 20"
Gabaret à Morcenx. . . .	—	113	—	74, 6	: 5' 15"

Sur la ligne de Réaup à Solférino existe à Baudignan et à Rimbèz, à 145ᵐ d'altitude, un falun qui suit la pente générale des assises vers l'O. En faisant abstraction pour Solférino, des chances d'une moindre épaisseur du terrain tertiaire, par suite de sa position dans le voisinage de l'axe de la protubérance crétacée de Roquefort, et en admettant la même altitude qu'à Liposthey et à Morcenx, la surface du falun y serait à 45ᵐ au-dessous du niveau de la mer. C'est donc une différence de 190ᵐ qui, eu égard à la différence de 78 kilom. 5 qui sépare les deux points, donne une inclinaison de 8' 15" pour le falun. La pente continue encore vers l'O., puisque sur la côte, à Arcachon, on ne l'a atteint qu'à 75ᵐ au-dessous du niveau de la mer. — Ce n'est pas faire une supposition trop hasardée, d'admettre que la nappe d'eau du falun est d'une part à 140ᵐ d'altitude à Baudignan, et de l'autre à Solférino à 30ᵐ au-dessous de la surface du falun, puisqu'il en est ainsi à Arcachon, c'est-à-dire à 75ᵐ au-dessous du niveau de la mer; la différence totale de 215ᵐ, eu égard à la distance, donnerait une inclinaison de 9' 25" à la nappe d'eau.

Cette nappe, qui se trouverait sur la ligne du chemin de fer, à Liposthey, à Morcenx et peut-être aussi à Solférino, à environ 75ᵐ au-dessous du niveau de la mer, y aurait donc une charge d'eau de 215ᵐ au moins, c'est-à-dire de près de 21 atmosphères, dans la direction de la plus grande pente, vers l'E.; pour sortir à 82ᵐ d'altitude à Solférino, l'eau aurait à s'élever de 157ᵐ, tout en restant encore de 58ᵐ en dessous de son point de départ à Baudignan. Je sais bien qu'elle est en communication avec la nappe du falun qui, au N., à Saucats, à 60 kilom., ne paraît pas pouvoir dépasser 50ᵐ d'altitude d'après M. Billiot, et qui, au S.,

à 48^m kilom., s'ouvre à la vallée de l'Adour à Dax, où elle trouve un écoulement à 10^m d'altitude seulement; mais je suis disposé à croire, sans toutefois vouloir l'affirmer, que l'eau sortirait encore plus facilement à 82^m d'altitude par un large tube vertical de 157^m et avec 58^m de charge, qu'à 10^m et 50^m d'altitude, par la filtration horizontale au travers de 48 et 60 kilom. de roches perméables, avec 130 ou 90^m de charge. Toutefois, il ne faudrait certainement pas compter sur une abondance d'eau dans les faluns, comparable à celle de la nappe des sables verts crétacés du bassin de Paris, d'abord parce que la nappe aqueuse et surtout sa surface d'absorption des eaux atmosphériques, sont bien loin d'avoir une étendue aussi considérable, et ensuite parce que, au lieu d'un bassin complet à bords relevés où les sondages sont dans la partie centrale, il ne s'agit en quelque sorte que d'un quart de cercle convexe, sur la pente duquel ils ont été établis.

Pour avoir une semblable opinion, je me fonde sur ce qui se passe dans le bassin de Paris, où la nappe d'eau des sables verts, qui alimente les puits artésiens de Grenelle et de Passy, entrée dans le sol à 110^m d'altitude à 152 kilom. près de Troyes, à 84^m à 135 kilom. près de Joigny, à 86^m à 80 kilom. près de Gournay, préfère jaillir à Grenelle par un tube vertical à l'altitude de 73^m, alors qu'elle pourrait profiter d'issues naturelles qui lui sont offertes à 53^m d'altitude à Bures (en Bray), à 127 kilom., et mieux encore à plusieurs mètres au-dessous du niveau de la mer, à 175 kilom. à l'embouchure de la Seine, entre le Havre et Honfleur.

La nappe d'eau des puits de Grenelle et de Passy a été atteinte à 547^m et 576^m 50 de profondeur, c'est-à-dire à 511^m et 523^m 50 au-dessous du niveau de la mer. En admettant une profondeur moyenne de 520^m, on obtient, malgré l'absence d'uniformité des pentes dans toute leur longueur, les inclinaisons moyennes suivantes sur les cinq grandes lignes que je viens d'indiquer :

Joigny à Grenelle. . .	diff.	604^m.	dist.	135^{kil}.	:	15' 20"
Troyes à Grenelle. . .	—	630	—	152	:	14' 10"
Gournay à Grenelle. .	—	606	—	80	:	26'
Bures (Bray) à Grenelle.	—	573	—	127	:	15' 30"
Le Havre à Grenelle. .	—	515	—	175	:	10' 5"

3° SUR DES SONDAGES ENTRE BAYONNE ET DAX (LANDES).

En parcourant, dans les premiers jours de juin 1865, avec une demi-douzaine d'élèves de la Faculté des sciences, la partie occidentale de

l'arrondissement de Dax, j'ai appris que plusieurs grands propriétaires avaient le désir d'y entreprendre des recherches d'eau jaillissante. Depuis quatre années que le Conseil général m'a chargé avec M. Jacquot du relevé de la carte géologique et agronomique du département, mes études, dans la moitié occidentale de celui-ci, m'ont fait connaître la nature et la structure du sol, et m'ont, par conséquent, mis mieux que tout autre à même d'avoir une opinion sur les chances de réussite des sondages artésiens. J'ai écrit alors une lettre qui a été insérée dans le *Réveil des Landes* et que je terminais ainsi, après avoir rappelé les principes généraux de la circulation des eaux dans le sol et énoncé les conditions différentes dans lesquelles se trouvent la grande plaine de la France septentrionale d'une part, et celle du Sud-Ouest de l'autre :

« Les parties de la grande plaine du S.-O. qui avoisinent les Pyrénées sont dans des conditions bien plus défavorables. Dans le département des Landes en particulier, au S. de l'Adour (d'Aire à Saubusse) et de la dépression qui renferme l'ancien étang d'Orx, les terrains tertiaires sont moins épais il est vrai que dans la partie centrale; mais les terrains crétacés sous-jacents sont tellement bouleversés, qu'il est impossible d'y concevoir des nappes d'eau continues. En effet à Audignon, près Saint-Sever, à Tercis, à Biaudos, etc., les bancs plongent de 50 à 80°, tantôt dans un sens, tantôt dans le sens opposé. Le terrain tertiaire inférieur, caractérisé par les nummulites, participe lui-même à ces bouleversements, et partout dans les cantons de Monfort, Dax, Pouillon, Peyrehorade, Saint-Vincent et Saint-Martin, les assises plongent de 20 à 40° dans des sens souvent opposés. Si l'eau se rencontre souterrainement en abondance dans la Chalosse et dans son prolongement occidental jusqu'à Bayonne, ce ne peut être que sous forme d'amas isolés, placés à des hauteurs variables, et impuissants à venir se déverser à la surface par un trou de sonde, par suite de l'absence de continuité régulière avec des nappes dont le point de départ serait à des élévations plus grandes au-dessus du niveau de la mer. On éviterait je crois de grandes déceptions si, dans toute cette région, on se bornait à sonder jusqu'à une profondeur de 30 à 40^{m}, suffisante pour atteindre les amas d'eau placés dans les parties inférieures du terrain tertiaire horizontal, près de la jonction des terrains crétacés ou à nummulites, plus ou moins fortement inclinés. Ces amas d'eau rendraient probablement à peu près intarrissables les puits plus ou moins profonds qu'ils alimenteraient. »

ÉTUDE

SUR

LES CAILLOUX ROULÉS

DE LA DORDOGNE (1865)

Par M. Charles DES MOULINS, président.

CHAPITRE Ier

INTRODUCTION

J'ai longtemps étudié le Périgord sans rien publier sur la géologie des environs de ma demeure : de bas en haut, c'était chose si simple !

> Terre végétale encombrée de pierres et cailloux très-divers;
> Meulières et calcaire d'eau douce;
> Minerais de fer;
> Molasse;
> Silex rapportés à une craie analogue à celle de Maëstricht;
> Craies du 1er et du 2e étages;

Voilà tout, et tout cela était décrit dans les travaux de Jouannet, de Dufrénoy, de M. le Vte d'Archiac, travaux solidement établis et dont les recherches subséquentes n'ont nullement ébranlé les bases.

Depuis quelques années, cependant, des études plus détaillées, plus minutieuses sur la formation crétacée, acquéraient chaque jour plus de faveur. Grâce aux grands travaux d'Alcide d'Orbigny, on avait désormais des noms à appliquer aux nombreux et magnifiques fossiles de ce puissant terrain : on pouvait s'entendre en en parlant, et on en parla; la formation crétacée fut à l'ordre du jour de la Géologie.

Voyant alors qu'on s'occupait de régler les affaires d'intérieur de cette formation, il me sembla nécessaire d'attirer l'attention sur ces silex problématiques qu'on ne voulait plus me permettre d'attribuer à Maëstricht, et de demander pour eux la fixation d'un état civil quelconque.

Je publiai dans la deuxième moitié de 1864 mon *Bassin hydrographique du Couzeau*, et, homme de détails plutôt qu'ambitieux de larges visées, je me sentis instinctivement poussé à parler un peu de ces *cailloux* qui finissent par être gênants, tant il y en a, quand on pratique longtemps, au point de vue de la science, un pays aussi intéressant que le Périgord. On les trouve partout; ils s'accommodent de tout, et se font un *chez eux* dans tous les terrains; pourvu qu'ils se trouvent une place, ils ont l'air d'être partout également à l'aise. Évidemment, il y avait quelque chose à comprendre et quelque chose à dire relativement à ces individualités innombrables, encombrantes, désagréables à tous si ce n'est aux agents-voyers, — intraitables en apparence et pourtant si souples à tous les régimes !

En ce temps-là précisément, le monde savant commençait à s'occuper d'eux, mais uniquement à l'occasion des *diluviums* et *alluviums* dont M. Boucher de Perthes avait farci toutes les têtes, même celles qui ne s'étaient jamais penchées sur un dépôt de cailloux. Mais, ni leur metteur en scène, ni ceux qui les passaient au crible *archéo-géologique* (mot à la mode, mais qui n'a pas de raison d'être, car il exprime un non-sens ou une naïveté qui appelle le sourire), — en un mot, ni M. Boucher de Perthes lui-même, ni les géologues qui auraient quelque intérêt à se faire un peu archéologues, ni les archéologues qui auraient grand besoin de devenir un peu géologues, ne se mettent beaucoup en peine d'étudier *en eux-mêmes* ces objets d'une vogue qui s'accroît encore tous les jours et me permet, pour la géologie comme pour bien d'autres choses, de constater comme signe du temps présent, que « Décidément, le vent est aux cailloux roulés ! »

Et en effet, depuis trois ou quatre ans, il a été dit et écrit un nombre incalculable de paroles sur le *diluvium* et les alluvions : il semble que, géologues et archéologues, tout le monde joue à qui en proférera davantage.

Cela serait fort bien, et même fort utile pour l'éclaircissement des questions débattues, si le *diluvium* et les alluvions étaient suffisamment étudiés, dans tous leurs ordres de caractères, pour qu'on les connût à fond, et par conséquent pour que ceux qui en parlent pussent s'entendre entre eux.

L'un de ces ordres de caractères, c'est celui des caractères *intrinsèques*, et personne ne se refusera à avouer que la connaissance des matériaux qui composent le dépôt est dans ce cas, — en d'autres termes,

que « la composition matérielle d'un dépôt quelconque est l'un des » caractères intrinsèques de ce dépôt. »

Plût à Dieu qu'en disant « ce dépôt, » nous comprissions sous un simple, unique et court vocable tout ce qu'on a appelé *diluvium,* ou tout ce qu'on a appelé *alluvium!* Mais hélas ! il n'en est point ainsi, et pour peu qu'on veuille y regarder de près, tout le monde convient que *chacun a le sien* et que, si le mot qui représente l'idée est le même, la chose représentée n'est pas la même partout. De là, une confusion inextricable.

Puisque la composition matérielle d'un dépôt est l'un de ses caractères intrinsèques, il ne peut être inutile, — il est même indispensable de connaître parfaitement ce caractère, et l'on ne saurait y parvenir sans l'étudier *en lui-même.*

L'a-t-on fait quelquefois? — Oui.

L'a-t-on fait assez? — Non, du moins pour la plupart du temps.

Pourquoi la science n'imiterait-elle pas l'*administration,* cette tutrice infatigable et parfois un peu fatigante de la vie entière du citoyen? Elle a souvent du bon; pourquoi ne se l'approprierait-on pas?

Quand elle veut, par exemple, faire le recensement de la population d'une ville, ses agents ne vont-ils pas frapper à chaque porte et dire à chaque habitant :

« Quel est ton nom, ta race et ton pays? (1) »

Eh bien! si nous voulions vraiment connaître chacun des dépôts, semblables ou divers, auxquels, dans chaque localité, on a cru pouvoir attribuer le nom de diluvium ou celui d'alluvion, quoi de plus simple que de l'interroger sur la nature des cailloux, sables ou terres qui le composent, sur leur état physique, leurs conditions de nombre ou de volume, enfin sur le lieu probable de leur provenance et le mode de leur transport?

La terre végétale et les sables peuvent et doivent être étudiés, et sou-

---

(1) Dans ses admirables *Leçons de Géologie pratique,* M. Élie de Beaumont a exprimé une pensée semblable : « Pour se faire une idée juste de la terre végétale, il » convient d'étudier séparément les localités où chacun des éléments qui concourent » généralement à sa formation se trouve dans une prédominance et un isolement plus » ou moins complets. » (T. I[er], p. 184). Le point de vue de l'étude recommandée par ce grand maître n'est pas identique à celui-ci, mais c'est son parfait analogue, et l'utilité de l'étude est la même, bien que son mode et son but soient quelque peu différents.

vent avec profit, — notre savant collègue M. Eug. Jacquot l'a montré par son exemple; mais ils ne sont pas toujours dignes d'une foi aveugle, parce qu'ils ne forment pas toujours réellement le fond du dépôt, adultérés qu'ils sont très-fréquemment par un mélange inévitable avec les terres ou sables qui pouvaient préexister dans la localité. De là vient qu'on s'adresse plus souvent et avec raison, pour les études de ce genre, aux sables qu'aux terres, et surtout aux cailloux qu'aux sables.

Ceci posé, quels cailloux convient-il d'étudier? Tous, sans contredit, c'est le mieux; mais un géologue *qui passe,* un naturaliste même dont la demeure est un peu éloignée, ne peuvent guère serrer de près une telle étude, et la prestance des *primates* du dépôt attire de préférence leurs regards : ils font leur choix parmi eux, ou les échantillonnent. L'abondance aura son tour dans ce choix, et souvent même on lui donnera, à juste titre, le pas sur la grosseur; mais enfin ce seront toujours les plus apparents, les plus faciles à remarquer, qui seront emportés pour l'étude et pour les listes inventoriales, dont ils constitueront à coup sûr un bon élément, mais non le seul, ni en général le plus essentiel.

Et puis, les courses sont longues, et les cailloux sont lourds : adieu donc à l'élément *statistique,* qui a bien son mérite en cette matière!

Je ne voudrais pas être pris pour un frondeur qui, ayant peu fait dans sa vie, croit se donner de l'importance en critiquant, du fond de son cabinet, les us et coutumes le plus généralement et le plus nécessairement mis en pratique. Ce que je reproche aux autres, je m'empresse d'avouer que je l'ai fait, hélas! toute ma vie, et que mes documents *cailloutiers* sur le Bassin hydrographique du Couzeau ont reposé jusqu'ici sur des éléments dont l'étude n'a guère été plus complètement épuisée.

Aussi, quand j'ai voulu, cette année 1865, serrer de plus près encore mon sujet, essayer d'élucider certaines questions, je me suis trouvé, en réalité, aussi court de renseignements que les livres et mémoires que je fouillais avidement et en vain pour en chercher.

Sans que tout, assurément, soit la même chose, tout se ressemble plus ou moins, de près ou de loin. Comme les grands et les riches de l'humanité, les *gros* cailloux se déplacent : ils descendent volontiers des hauteurs dans les vallées; on s'en sert pour le bâtiment des maisons, des murs et des chemins; et puis (chose désastreuse pour le géologue!) les laboureurs ont l'habitude d'épierrer leurs champs. Avec tout cela, faites donc de la statistique cailloutière!

Comme le petit peuple des campagnes au contraire, les *menus* cailloux restent attachés à la glèbe; ils constituent la population sédentaire,

autochtone, réelle en un mot. Si donc vous voulez connaître le vrai, adressez-vous à eux.

Ainsi me suis-je mis à faire.

Accroupi, agenouillé, armé de lunettes, j'ai pris pour tâche de recueillir un à un, dans un espace de deux mètres carrés par exemple, deux ou trois poignées de fragments pierreux roulés ou anguleux, d'une dimension déterminée (de 2 ou 3 à 15 millimètres, ou bien de 10 à 12 jusqu'à 35mm de grand diamètre, selon les localités), en ayant soin de prendre, dans les proportions qui paraissent dominantes, des exemplaires de tous les *faciès* qui se rencontrent dans la localité.

Ce genre de butin n'est ni encombrant, ni lourd : on emporte chez soi les petits paquets, on les lave, on en compte les éléments, puis on attaque les plus durs à l'aide du marteau, les autres à l'aide de tenailles; on les classe, on les étiquette enfin avec soin pour les conserver, et on obtient presque toujours des résultats instructifs (1).

Puisse-t-on juger que j'ai été assez heureux pour en obtenir quelques-uns!

Ce qui semble m'autoriser à l'espérer, c'est que j'ai pour moi l'exemple de notre ancien et éminent collègue l'ingénieur en chef Billaudel, qui, chargé des détails du pont de Bordeaux et de l'établissement de tant de routes importantes du département de la Gironde, ne dédaigna pas d'insérer dans le tome IV du recueil de la Société Linnéenne un mémoire considérable sur les *Cailloux roulés de la Gironde*. Il avait fait de ce travail son affaire personnelle, et on l'a souvent cité, dans les publications subséquentes, à titre de document réellement important. La collection qui s'y rapporte, étiquetée de sa main, m'a été donnée par lui aussitôt après la publication du mémoire, et elle ira après moi et avec celle des cailloux de la Dordogne, dans l'une des collections publiques de Bordeaux.

---

(1) C'est même avec beaucoup de confiance que je publie ces « détails circonstanciés sur chacune de mes » *investigations* [*], « sachant bien que ce sont ces détails » parfois en apparence minutieux, qui peuvent mieux que des conjectures hasardées, » éclairer la marche de la science. » (Am. Brouillet, *Époques anté-historiques du Poitou*, p. 6. Poitiers, chez Dupré; gr. in-8° de 151 pages, avec 10 planches in-4° sur teinte; 1865.)

[*] Je substitue ce mot à celui de *découvertes* employé par M. Brouillet, parce que je n'ai eu, moi, qu'à dénombrer des faits patents et que chacun aurait pu constater avant moi. L'habile artiste archéologue de Poitiers me pardonnera l'emprunt que je lui fais : je crois que ce qu'il dit là est vrai, et on ne saurait le mieux dire. (*Note ajoutée pendant l'impression.*)

CHAPITRE II

COMPOSITION DES DÉPÔTS DE CAILLOUX ROULÉS

§ Ier. — Cailloux de la Molasse

La Molasse (éocène, d'eau douce) a été déposée, paraît-il, dans des conditions de tranquillité presque parfaite; c'est un dépôt lacustre.

Cette tranquillité a nécessairement été précédée de perturbations assez brusques, puisque la surface du 1er étage de la craie a été complètement dénudée avant le dépôt de la molasse qui repose, sans aucun intermédiaire, sur lui.

Il m'est aujourd'hui démontré, par l'étude minutieusement rigoureuse des cailloux qui appartiennent *essentiellement* et authentiquement à *la molasse*, que j'ai commis une erreur en disant, pp. 45 et 46 du *Couzeau* : « C'est *ici même* que cet appendice de la craie (la *craie à Faujasia*) a » existé..... ; les rognons de silex qu'elle contenait sont restés *sur place,* » *où ils ont été repris par la molasse.* »

A force de voir ces silex fourmiller dans les parties superficielles de ce dépôt, dans cette molasse *remaniée* qui en forme constamment le chapeau et se mêle peu à peu à la terre végétale dont elle constitue une portion notable, — à force aussi de les voir accumulés et saillants à diverses hauteurs dans les éboulements et au pied des escarpements assez nombreux mais presque toujours peu épais que montre *le vif* de sa masse pure, j'avais fini par me persuader que ces silex devaient se trouver réellement et *indifféremment à toutes les hauteurs,* ENGAGÉS DANS CETTE MASSE.

Mais cette année 1865, mes recherches attentives et directes ne m'en ont pas fait apercevoir *un seul* fragment ou bloc plus bas qu'*un mètre* ou *un mètre et demi* DANS LE VIF des *sables* purs de la molasse, et

JAMAIS dans ses *argiles* pures. De plus, j'ai recueilli, lavé, examiné à la loupe et à la tenaille les menus cailloux (absolument identiques) que contiennent ces sables et ces argiles, et je n'y ai pas trouvé un seul fragment roulé de *silex à Faujasia,* ni de tout autre silex, mais seulement des *quartz* hyalins, grenus ou laiteux des terrains primitifs. Donc, les *silex à Faujasia* n'ont pas été *repris sur place* par la molasse, mais ils sont venus se déposer, en blocs et en fragments, *sur* ou *dans* sa partie superficielle ou du moins supérieure où on ne les rencontre plus, lorsqu'elle est pure, que jusqu'à la profondeur d'un mètre à un mètre et demi.

J'ai contrôlé mes propres observations en consultant un homme d'affaires qui, depuis plus de trente ans, a constamment suivi les travaux des tuileries du domaine de Lanquais, et il m'a affirmé n'avoir jamais vu un bloc ou une *miche* entière (rognon que sa forme et sa croûte jaunie par le fer font ressembler extraordinairement, en grand ou en petit, à un pain de forme allongée), qui fussent retirés *du vif* de la bonne *terre à tuiles,* ou du vif des bonnes *sablières pures.*

Il demeure donc évident, désormais, qu'au lieu d'avoir été repris par *la formation* de la molasse, les silex à Faujasia sont venus s'ajouter et se mêler *à ses parties supérieures,* AVANT *l'invasion du diluvium,* puisqu'ils pénètrent dans la molasse jusqu'à un mètre et demi à-peu-près, tandis que les cailloux du *diluvium* ne s'y introduisent JAMAIS, ne fût-ce qu'à la profondeur d'un centimètre !

Les minerais de fer appartiennent bien plus réellement à la molasse, puisqu'ils pénètrent dans ses sables et ses argiles jusqu'à une profondeur bien plus grande.

Mais puisque les silex à Faujasia renferment exclusivement des fossiles *de la craie,* ils sont antérieurs à la molasse qui est *tertiaire;* et puisqu'ils ne se mêlent à celle-ci que dans ses parties supérieures, c'est d'AILLEURS qu'ils sont venus s'y mêler !

M. Coquand signale plusieurs de leurs fossiles dans son *dordonien* de l'Angoumois; c'est donc dans cette direction du N.-O. que des géologues plus jeunes et plus voyageurs que je ne le suis, peuvent avoir des chances de retrouver le gisement originaire de cette couche crétacée, aujourd'hui complètement dissoute. Cette recherche serait d'autant plus probablement fructueuse, que je ne crois pas me tromper en constatant que celles de nos pentes périgourdines qui regardent le Nord et le Nord-Ouest sont beaucoup plus chargées de silex à Faujasia que celles qui regardent le Sud.

Après avoir ainsi relevé sommairement l'erreur dont je me suis rendu coupable, je vais donner le détail des observations *directes* sur lesquelles est fondée la rectification que je publie aujourd'hui.

Les argiles pures (toujours plus ou moins sableuses) de la molasse, — blanches, jaunâtres, bleuâtres, violettes, roses, rouges enfin, — sont constamment traversées par des veines irrégulières de sable quartzeux pur ou plus ou moins mêlé d'argile ; ou bien elles sont maculées de taches et parsemées de poches de la même substance. De même, les sables purs le sont constamment aussi de veines, taches et poches d'argile plus ou moins sableuse et des mêmes couleurs.

A. *Sablière (de la molasse)* de la Maison-Blanche, *à mi-côte, regardant la Petite-Forêt, à* Ligal, *commune de Lanquais.*

Sable parfaitement uniforme, quartzeux. Les plus gros grains ont 2 ou 3 millimètres ; tous sont blancs. Leur gangue est formée d'nn sable encore plus fin, jaunâtre, ferrugineux, un peu plus rougeâtre en certains endroits, bigarré de nids ou de veines de sable tout pareil, mais *blanc,* très-pur et très-coulant, ou de sable mêlé d'argile d'un blanc bleuâtre (terre à tuiles).

Profondeur du fond de l'excavation, 3 mètres au moins.

C'est *dans le vif* de la paroi de l'excavation qui regarde le Midi, qu'en cherchant avec beaucoup d'attention j'ai fini par apercevoir trois *gros* cailloux faisant saillie sur cette paroi, à un peu moins d'un mètre, à un mètre, et à un peu plus d'un mètre de la superficie du massif pur de la molasse, et fort au-dessous de la profondeur qu'atteignent, en le perçant, quelques racines de chênes.

La couche de terre végétale qui recouvre cette molasse est formée d'un demi-mètre à un mètre de molasse *remaniée,* mêlée de cailloux du *diluvium* et d'un nombre immense de gros et de petits éclats de silex à Faujasia en général blanchâtres, mais offrant parfois de charmantes nuances de violet, de lilas et de cinabre. Il y a aussi des *miches* brisées, avec leurs croûtes.

On ne voit pas un seul *petit* caillou roulé dans la masse du sable. Les trois gros cailloux que j'en ai retirés sont : 1° un fragment de *silex à Faujasia,* plus long et plus gros que le doigt, à angles non roulés, mais *émoussés ;* 2° un fragment bi-pugillaire du même silex, à angles plus rapprochés du vif, mais *non tranchants ;* 3° un caillou (plus roulé) de grès très-ferrugineux, un peu plus gros qu'un œuf de poule.

B. *Tuilerie des* Hautes-Roques, *commune de Lanquais.*

Les trous de terre à tuiles de l'ancienne exploitation des Basses-Roques sont comblés depuis plusieurs années; mais, depuis deux ou trois ans, il en a été ouvert une nouvelle, assez considérable, à six ou sept cents mètres au sud-est de la première et au point culminant du massif de côteaux qui sépare le vallon de Lanquais de celui de Monsac, et d'une des origines de celui qui vient débocher dans le premier, sous le château, là même où nous creusâmes notre puits-Paramelle de 1836.

Ce point culminant des Hautes-Roques est l'un des deux plus élevés de la commune de Lanquais, et c'est tout au plus s'il est un peu au-dessous des Pailloles (130^{m} approximativement). Le panorama y est magnifique. On voit, plus bas que soi d'une dixaine de mètres, les sommets de la Peyrugue et du massif qui sépare Lanquais de Couze; à niveau dans l'éloignement, les premiers rangs de côteaux qui bordent la rive droite de la Dordogne; plus haut que soi, dans l'éloignement aussi, les puissants côteaux du bassin de la Couze vers Saint-Avit-Sénieur et Sainte-Croix-de-Montferrand; plus haut que soi et plus loin encore, les buttes de calcaire d'eau douce des moulins de Boisse, de Montaut-d'Issigeac, etc., qui surgissent de la haute plaine du *pays blanc*.

Les trous de l'exploitation nouvelle des Hautes-Roques sont déjà comblés, ce qui la réduit à une dénudation de la molasse pure blanche ou rouge, sableuse ou argileuse, peu inclinée mais déjà sensiblement ravinée, sur la pente nord du point culminant. Cette dénudation peut avoir 50 mètres dans le sens de la pente du côteau, et 150 mètres au moins dans celui de la largeur, ce qui représente une surface de 7,500 mètres carrés, divisée en quatre grands compartiments, dont l'un rouge foncé au centre et placé entre deux autres d'un blanc pur; le quatrième plus petit, plus bigarré et moins décidément rouge, à l'Est. Les trous ont dû être faits presque tous dans les parties rouges ou maculées, qui sont plus argileuses (1), en sorte que les *crêtes* blanches et presque uniquement composées de sable qui les séparent sont restées absolument vierges, à tel point que les longues racines traçantes des

---

(1) Les argiles très-rouges sont employés avec les autres pour la fabrication de la tuile; mais leur qualité trop ferrugineuse est réellement moins bonne que celle des argiles bleuâtres, que les ouvriers nomment communément *grises*.

souches séculaires de chêne-tauzin qui couvraient la pente serpentent encore horizontalement, déchaussées par les pluies journalières, sur le dos de ces crêtes.

C'est donc là que j'étais assuré de recueillir des cailloux appartenant *exclusivement* à la molasse absolument pure. Je les ai récoltés de la façon que j'ai exposée précédemment, au nombre de 388, du grand diamètre de 3 à 27 millimètres, et il n'y en a guère de plus gros. Il ne s'en trouve parmi eux qu'un petit nombre de rouges ou rosâtres, pris exactement dans les mêmes conditions sur des crêtes *colorées* de cette belle dénudation. Tous sont *roulés* (angles émoussés), mais les plus gros sont tous des fragments *anguleux;* les petits seuls ont acquis la forme plus ou moins sphéroïdale des grains de sable quartzeux.

Au bord supérieur de l'excoriation, sur ses côtés et dans ses ravinements, on a refoulé, en les rejettant de l'exploitation, les gros rognons au nombre d'une centaine dont près de la moitié métriques ou plus encore, et des fragmeuts très-nombreux, de silex à Faujasia qui se trouvaient mêlés à la terre végétale ou à la partie remaniée et improductive de la molasse. Ces blocs sont de toutes les formes qui appartiennent à ce silex, soit tabulaires, soit massifs, souvent *polylobés* comme le sont les roches dures fortement battues par les eaux. Leur croûte est d'une propreté et d'une couleur pure, soit blanche, soit jaunâtre, qui montre bien que les influences atmosphériques n'ont pas encore eu le temps d'agir sur elle. L'un d'eux, de plus d'un mètre de grand diamètre, a attiré particulièrement mon attention, à raison des *stries* parallèles qui sillonnent faiblement mais régulièrement sa croûte, surtout dans les parties *concaves-arrondies*, où elles ne peuvent être que du fait des cailloux auxquels le courant faisait produire un remous dans ces cavités.

Maintenant que je sais que ces silex à Faujasia sont venus *d'ailleurs*, je ne saurais les quitter sans me demander encore une fois *quelle était la nature de leur gangue primitive.*

Si c'était un *sable* quartzeux comme à Uchaux et au Mans, — ou si c'étaient des *argiles* comme à Folkstone, — voilà les deux principaux membres de la molasse tout retrouvés, sans avoir à rechercher autre part leur origine : le lac d'eau douce les aurait reçus, lavés ou dissous, puis laissés se déposer, au commandement des courants importateurs, dans les différentes parties de son étendue, réunis ou plus ou moins bien triés.

Mais les fossiles que M. Coquand a signalés dans son *dordonien* de l'Angoumois et qui sont ceux de nos silex à Faujasia, — et le *Baculites*

anceps que M. Arnaud (à Mussidan), M. F. Ladevi (à Saint-Astier), puis moi-même (à Lanquais) avons retrouvé dans ces rognons, comme on le trouve dans le silex de la craie de Maëstricht, rendent bien plus probable que leur gangue primitive (ainsi que l'avait présumé M. de Collegno), était une couche de *craie* maintenant détruite en entier ou presque en entier, dans le Périgord méridional du moins.

Ces noyaux se trouvent actuellement chez nous dans deux états différents, soit *entiers* (en forme de *miches de pain* de grandeurs très-diverses, recouvertes de partout par leur *croûte* siliceuse et grenue, blanchâtre, dont j'ai parlé dans le *Couzeau*), — soit à l'état *clastique* (en fragments anguleux mais *jamais* roulés, ou en masses parfois bimétriques de formes diverses et alors pourvues de croûte, ou enfin en masses tabulaires qui n'ont de croûte qu'en dessus et en dessous, et semblent les débris d'un banc stratifié). Les *miches* sont assez fréquemment renfermées l'une dans l'autre, et alors séparées (quoique adhérentes) par une mince fissure remplie d'une infiltration ferrugineuse ; la miche *intérieure* a sa croûte propre, comme l'extérieure, mais moins épaisse.

Je reviens à l'exploitation de molasse des Hautes-Roques :

Son déblai supérieur, que je viens de décrire, montre un petit nombre de blocs ou fragments de grès ferrugineux et de mine de fer, abandonnés comme trop pauvres.

Enfin, on y trouve aussi les cailloux ordinaires du *diluvium*, mais en quantité fort petite, parce que le diluvium n'a laissé que des traces extrêmement faibles de sa présence (traces indubitables pourtant) sur tout le plateau ondulé du massif des Hautes et Basses Roques et sur les premiers d'entre ceux qui les suivent, en marchant vers le Nord-Ouest.

Divisées, lavées par les pluies, les argiles rouges de l'exploitation ont laissé dans quelques-unes des petites *cuvettes* que la cassure conchoïdale des silex à Faujasia ouvre à la surface des blocs ou fragments, un dépôt très-pur, de couleur rouge-brique, formé d'argile pulvérulente et douce au toucher, de sable quartzeux excessivement fin, de gros sable et de quelques menus cailloux de même nature : c'est le dépôt molassique rouge, au complet et dans toute sa pureté.

Le sable quartzeux qui résulte du lavage des menus cailloux recueillis dans la partie blanche du dépôt est absolument le même, moins l'argile que le lavage a emportée.

Voici l'inventaire détaillé des 388 cailloux *de la molasse* que j'ai récoltés à la surface de l'exploitation :

Silex à Faujasia	1
Grès ferrugineux	3
Quartz hyalin vitreux, teint en rouge vif	1
Quartz grenu, porphyroïde, blanc	2
Quartz grenu ou hyalin, blanc ou rosâtre	381
	388

Le fragment de silex à Faujasia se trouve là par pur accident ; ses angles *vifs* en font foi : cet éclat, cette *paillette* du grand diamètre de 10 millimètres et de 3 millimètres de plus grande épaisseur a dû y être portée par les bourrasques si souvent violentes sur nos sommités, et peut aussi bien résulter d'un choc entre deux morceaux plus gros.

J'en dirais autant de l'un des grès ferrugineux (10 millimètres) décomposé en rouille ferrugineuse mêlée de sable fin, s'il n'était pas déjà tout naturel qu'il se trouvât là ; les deux autres n'ont que 3 $^1/_2$ et 8 millimètres.

Le quartz hyalin, *rougi* dans sa masse, ne me semble pas offrir une cassure vraiment aventurinée ; c'est un fragment anguleux et mamelonné, très-roulé, de 25 millimètres de grand diamètre.

On peut donc dire sans exagération que les cailloux de la molasse de cette localité sont tous en quartz blanc grenu ou hyalin. Parmi eux je dois signaler :

1° Un caillou — un seul — réellement *roulé* à la façon des cailloux de rivière : il est assez aplati, ovale et n'a plus d'angles du tout ; sa substance est un quartz blanc, grenu, vitreux ; son grand diamètre est au-dessous de 10 millimètres.

2° Deux fragments anguleux et un peu aplatis, de quartz grenu *porphyroïde, simulant la pegmatite,* blanc, à très-petits éléments disposés sous une forme schistoïde. Cette substance, si elle se présentait sous un volume un peu plus appréciable à l'œil, serait, par sa structure et par la douceur harmonieuse de ses tons, l'une des roches les plus élégantes qu'on puisse voir. La pâte quartzeuse est mate et d'un blanc laiteux très-pur ; elle paraît feuilletée, à cause des nombreuses linéoles courtes, horizontales, parallèles, interrompues, translucides, qui se détachent sur ce fond blanc. Ces linéoles sont dues à de petites *amandes* excessivement aplaties de quartz hyalin vitreux et incolore ; elles sont si nombreuses que j'en ai compté, à la loupe, une quinzaine d'étages dans la tranche d'un des deux fragments, épais de 3 à 4 millimètres. —

La détermination de ces deux jolis fragments « quartz *porphyroïde, simulant la pegmatite,* » a été créée pour eux, par notre professeur de géologie et de minéralogie M. V. Raulin, lorsqu'il m'a donné une preuve d'amitié que je puis bien dire non-seulement fatigante mais coûteuse, car il a bien voulu consacrer un bon nombre de ces heures dont l'emploi est disputé par tant de travaux, à venir au secours de mon impuissance en vérifiant, corrigeant ou complétant à la loupe, à la tenaille ou au marteau, les déterminations que j'avais ébauchées de TOUS les cailloux (2,934!) dont je fais mention dans ce mémoire. C'est donc avec une confiance absolue et abondamment justifiée par son long séjour près de M. Cordier, que j'en puis offrir aux géologues la nomenclature détaillée.

En dehors des sept fragments que je viens de signaler individuellement, tout le reste de ma récolte (381 menus cailloux) offre une parfaite uniformité de caractères essentiels. Ce sont des quartz du terrain primitif, hyalins ou bien plus fréquemment grenus, naturellement blancs, dont un quart environ est teinté, par imbibition, de rose ou de rosâtre et, pour un petit nombre, de jaune rubigineux ou de jaunâtre. Ceux dont la texture est grenue sont pour la plupart anguleux, aplatis, comme s'ils provenaient de petits lits brisés. Leur cassure pourrait être dite *saccharine*, tant elle ressemble à celle de certains marbres statuaires. Leur dureté est faible et leurs petits éclats s'écrasent parfois en poussière blanche qui pourtant raye hardiment le verre. Souvent ils montrent une surface grumeleuse, comme les géodes de quartz confusément cristallisé qu'on trouve dans le deuxième étage de nos craies, dans les champs de la Saintonge et rejetées par l'Océan sur les côtes de la Gironde.

Lorsque ces grains ont séjourné un peu longtemps sur les *crêtes* de l'exploitation, on les voit attaqués par les filaments capillaires, d'un vert noir, de l'hypothalle — et parfois ornés des apothécies du *Lecidea atro-alba* Ach., Fries ; *Rhizocarpon confervoides* DC. Fl. Fr. —

Ces petits graviers ou fragments de formes diverses sont tous roulés (angles émoussés) ; mais jamais, sauf un seul dont j'ai parlé plus haut, ils ne m'ont offert le genre de *roulement* parfait (oviforme, phaséoliforme ou subglobuleux) des *cailloux de rivière* ou *galets*. Donc, ils ne viennent pas de très-loin et n'ont pas été roulés longtemps ou avec violence.

J'ai profité de ma course aux Hautes-Roques pour visiter, outre les exploitations déjà comblées, deux puits à eau nouvellement creusés dans les argiles rouges ou maculées et qui se comportent comme si leurs parois étaient ouvertes dans un seul et même bloc de pierre. Ces puits,

un abreuvoir à bestiaux et une petite exploitation abandonnée entre Lanquais et les Roques, ne m'ont offert aucune observation à noter, si ce n'est l'impossibilité absolue d'apercevoir un seul bloc ou gros fragment de silex à Faujasia dans le vif des escarpements. Quant aux cailloux, ce sont absolument les mêmes qu'aux Hautes-Roques.

Il en est de même du grand et pittoresque ravin des Basses-Roques, dont j'ai parlé sommairement dans les premières lignes de la page 78 du *Couzeau*. Je l'ai remonté en entier cette année (exercice très-désagréable !) : il offre de belles veines d'argile *violette*, et ses escarpements, inclinés à environ 45° et parfois davantage, mettent à nu une épaisseur de molasse pure de 6 à 7 mètres. J'y ai vu un bloc de silex à Faujasia *saillant* de la paroi, mais à la jonction de la molasse pure et de la molasse remaniée qui forme le sol du côteau.

J'ai décrit dans le *Couzeau* (p. 75) le bel escarpement de molasse sableuse mêlée d'argiles bigarrées, du *Trou de la terre*. Je n'en reparlerai donc pas aujourd'hui, et j'en viens à signaler de simples affleurements.

C. *Affleurement de molasse rouge du* pied de la Peyrugue, *commune de Lanquais.*

J'en ai parlé brièvement à la page 75 du *Couzeau ;* mais j'en ai parlé imprudemment, de mémoire, en disant qu'il est *lardé* de silex à Faujasia, car, cette année, je n'ai pas pu en voir en seul, même petit, sortant du vif de l'escarpement actuel que les pluies, l'usage du chemin de charrettes et le creusement récent d'un petit abreuvoir à bœufs modifient et renouvellent sans cesse.

J'ai extrait 90 cailloux (ou plutôt *grains* de sable quartzeux) de 3 à 25 millimètres de grand diamètre, *un à un*, du vif de ce petit escarpement, et je les ai interrogés à la loupe et à la tenaille. Tous, absolument tous, sont de quartz hyalin blanc ou bleuâtre, teinté de rouge-brique (environ la moitié) quand ils sont pris dans les parties *sanglantes* et soumis à un simple lavage à froid. Quant à leur structure, c'est du quartz hyalin vitreux, laiteux, ou parfois faiblement avanturiné. Quant à leur forme, c'est tantôt le sphéroïde irrégulier, mamelonné, destiné à se résoudre en simples grains sphéroïdaux de sable, ou bien ce sont des fragments aplatis et anguleux, dont les angles sont toujours émoussés et arrondis. Quant à leur aspect physique, c'est une demi-transparence rendue luisante et comme huileuse par les frottements combinés du sable fin et de

l'argile. Quant à leur position dans l'escarpement, ce sont de petites veines minces qui traversent l'argile suivant un plan plus ou moins rapproché de l'horizontal. Quant à leur nombre enfin, il n'est pas grand, et ceux dont le plus fort diamètre dépasse 10 millimètres et qui sont toujours aplatis sont fort rares : sur les 90 grains récoltés, il n'y en a guère qu'une demi-douzaine de cette taille.

L'argile est maculée de blanc, de jaune et de bleuâtre, comme partout; mais sa majeure partie dans cette localité, est *sang de bœuf* quand elle est mouillée, passant au rouge de brique par la dessiccation, et au rose briqueté par une dilution étendue. Elle est excessivement compacte et dure, presque comme de la pierre, en certains endroits de ses parties les plus rouges. Aucun des grains de quartz n'est primitivement rouge ou rougeâtre ; leur coloration, superficielle et pénétrante, est plus ou moins fugace.

L'escarpement, comme à l'ordinaire, est recouvert de molasse remaniée et mêlée aux terres et cailloux diluviens qui descendent de la Peyrugue, et c'est là seulement qu'on peut dire avec vérité que le terrain est *lardé* de silex à Faujasia.

D. *Affleurements de molasse de la* Vigne de Beynerie, *commune de Lanquais.*

Le côteau qui porte cette vigne fait partie du rideau dont est formé le flanc Est du vallon de Lanquais ; il est très raide et s'étend du *Mayne* aux *Oliviers*, ayant à ses pieds, sur la rive gauche du Couzeau, le bourg de Lanquais, et sur sa rive droite le château du même nom.

Ce rideau est couronné par le plateau du massif qui sépare le vallon du Couzeau de celui de la Couze.

Les terres arables du plateau sont *diluviales*, argileuses, rougeâtres, et un *diluvium* caillouteux très-abondant est mêlé à ces terres. Le *diluvium* pur, argile, sable et cailloux, se montre avec une certaine puissance sur le versant Nord de ce massif de côteaux, des *Bourbous* à *Couze* ; je l'ai décrit et figuré dans le *Couzeau*, pp. 129 à 136.

La *Vigne de Beynerie* est située très-près du sommet du côteau, tout juste vis-à-vis le sommet de la *Peyrugue*, mais moins haut qu'elle (approximativement) de 8 ou 10 mètres. Les sables de la molasse et ses argiles affleurent sur une grande partie de la pente Ouest du côteau, couverte de taillis, et des trous de mine fort nombreux ont été ouverts

à diverses époques sur cette pente et dans la vigne elle-même, où le terrain est par conséquent très-fortement remanié.

Il y a 35 ans environ que, pour achever la clôture du bord supérieur de ce vignoble, un petit fossé d'un mètre de profondeur, courant N.-S., fut creusé dans la molasse argilo-sableuse blanchâtre, et les matériaux jectisses qu'on en retira sont restés depuis lors en tas à cette place exposée à toutes les influences atmosphériques : je les ai constamment eus sous les yeux, et reconnus intacts jusqu'à ce jour.

J'y ai recueilli *un à un*, ou par pincées de trois ou quatre dans les érosions de ce tas, puis trié à la loupe, et interrogé à la tenaille 785 cailloux roulés ou anguleux, du grand diamètre de 2 à 15 millimètres.

Il est bien certain qu'il n'appartienent pas *tous* à la molasse du fossé, parce qu'il est impossible qu'il ne s'y soit pas mêlé une quantité quelconque de cailloux de la couche superficielle, qui appartient au *diluvium;* mais cette quantité très-faible est facilement appréciable de trois façons :

1° *Empiriquement,* puisqu'il s'y trouve des cailloux assez gros, tandis que ceux de la molasse pure sont presque tous très-menus ;

2° *Expérimentalement,* puisqu'il s'y trouve des cailloux véritablement roulés et polis de toutes parts, oviformes ou globuleux, — vrais cailloux de rivière en un mot, qui fourmillent dans le *diluvium* et ne se rencontrent point dans la molasse pure ;

3° Enfin *scientifiquement,* parce qu'il s'y trouve des substances minérales qu'on ne recueille point dans la molasse.

La confusion des deux origines n'est donc possible que pour les menus graviers quartzeux, qui peuvent se trouver également dans l'un et dans l'autre dépôts et qui, bien souvent, ne sont présents dans le second que parce qu'ils ont été arrachés au premier.

C'est donc au point de vue *minéralogique* seulement que j'en fais un triage où les erreurs restent possibles, mais nécessairement en petit nombre. Sur les 785 cailloux, j'en attribue à la molasse :

Mine de fer et grès ferrugineux plus ou moins altéré.	60
Quartz compacte blanc	1
Quartz hyalin ou grenu, mat, laiteux, blanc, gris-jaunâtre-rubigineux, rosâtre, rose, rouge, parfois avanturiné, assez souvent fissile et se brisant en losange	683
A reporter.	744

Report. 744

De plus, sur *trente* cailloux roulés du grand diamètre de 12 à 35 millimètres, recueillis à la même place, la molasse revendique :

Quartz des mêmes variétés que les 683 ci-dessus	4
Total général, sur 815 cailloux de 2 à 35 millimètres.	748

§ II. — **Cailloux du diluvium.**

Pour justifier cette dénomination que je continue, du moins *provisoirement,* à employer malgré la réserve faite par M. Elie de Beaumont lorsqu'il déposa mon *Couzeau* sur le bureau de l'Académie des sciences, je demande qu'il me soit permis de renvoyer le lecteur aux *Observations* placées vers la fin du présent mémoire et qui commencent par ces mots : « Arrivé au terme de l'étude, etc. »

A. *Diluvium de la* Vigne de Beynerie, *commune de Lanquais.*

Je le choisis pour l'étude détaillée de nos cailloux diluviens, parce que cette étude est intimement liée, ainsi que je l'ai dit tout-à-l'heure, à celle des cailloux de la molasse de la même localité.

I. Après avoir retiré des 785 *menus* cailloux que j'y ai recueillis, les 744 que je crois devoir attribuer sans hésitation à la molasse, il m'en reste 41, qui doivent être répartis ainsi qu'il suit :

Porphyre gris, décomposé, du terrain primitif.	1
Roche quartzeuse noire, du terrain primitif.	1
Quartz hyalin ou grenu, des mêmes variétés que les 683 attribués à la molasse.	31
Croûte (en quartz nectique) de silex de la craie	4
Silex à Faujasia.	4
	41

J'ajoute maintenant, sur les 30 cailloux du grand diamètre de 12 à 35 millimètres récoltés en même temps, les *vingt-six* qui semblent appartenir sans conteste au diluvium, savoir :

Mine de fer et grès ferrugineux	2
Quartz hyalin, porphyroïde, rouge et blanc.	1
A reporter.	44

Report.	44
Quartz hyalin ou grenu, des mêmes variétés que les 683 attribués à la molasse.	21
Silex à Faujasia.	2
Total des cailloux qui, sur les 815 récoltés, appartiennent au diluvium.	67

Abordons maintenant un autre point de vue, qui doit faire le sujet principal et nous faire atteindre le but final de cette étude, — je veux dire la *faculté de résistance* des diverses substances minérales au roulement que le transport par des courants violents ou prolongés leur fait subir.

Nous opérons donc sur 815 cailloux, savoir :

Mine de fer et grès ferrugineux	62
Porphyre gris, du terrain primitif.	1
Quartz hyalin, porphyroïde, ou grenu, de toutes couleurs . .	740
Quartz compacte blanc	1
Roche quartzeuse noire, du terrain primitif.	1
Croûte (en quartz nectique) de silex de la craie..	4
Silex à Faujasia.	6
	815

Le porphyre primitif contient des silicates et souvent du quartz en nature. Le grès ferrugineux est composé pour la majeure partie de sa masse, de grains de quartz. Il peut d'ailleurs, comme la mine de fer, provenir de la localité même où je l'ai recueilli, car elle a été criblée de puits de mine. Les silex nectiques des croûtes et les silex à Faujasia, enfin, ne sont autre chose que des quartz ; en sorte que nous avons pour résultat définitif de l'examen des 815 cailloux, sous le rapport de l'éloignement de leur provenance :

Cailloux *non* transportés de très-loin	72
Cailloux transportés de très-loin	743
	815

Et quant à leur nature propre, la mine de fer pure est certainement bien aussi résistante que le quartz lui-même, et l'on ne trouve pas, parmi tous ces fragments, un seul caillou calcaire.

Donc, on peut dire avec vérité que, sauf le métal (fer) et un seul caillou de porphyre où la silice a *protégé* et consolidé le feldspath, le quartz SEUL (la silice) a résisté au transport diluvien.

II. Dans la même *Vigne de Beynerie*, mais plus bas, au-dessous de la métairie du Pech-Nadal, d'un autre affleurement de molasse, et sur un point (au bord du chemin de service) où les fragments de *scories de fer* attestent par leur fréquence la présence d'une forge *antique*, — et par conséquent dans la *terre végétale* remuée pendant bien des siècles, j'ai récolté, *un à un*, 493 grains du grand diamètre de 3 à 15 millimètres.

Ces grains sont plus souvent *complètement roulés* que dans la molasse presque pure du fossé supérieur du vignoble, moins propres, moins luisants, et les teintes brunes et jaunes y dominent. La cassure en losange s'y voit aussi, mais bien moins fréquente dans ceux du *diluvium* que dans ceux qui viennent de la molasse. La forme sphéroïdale est, comme de juste, bien plus commune au contraire, pour les grains un peu plus gros (4 à 10^{mil}) que dans la molasse; elle est manifestement dominante pour les quartz hyalins et amorphes.

Les silex à Faujasia sont, là, bien plus abondants que dans la molasse jectisse du haut du vignoble, plats, anguleux, fort émoussés sur leurs angles, et l'on ne saurait s'en étonner, puisque les gros fragments à angles vifs et coupants de la même substance se montrent en nombre immense dans le sol meuble de cette partie du vignoble.

Le dépouillement, à la loupe et à la tenaille, des 493 cailloux m'a donné :

Roche quartzeuse noirâtre, primitive.		1
Quartz talqueux primitif.		1
Scories de forges antiques.		7
Mine de fer et grès ferrugineux souvent très-altéré et même *terreux*, à poussière jaune ou rouge		109
Silex à Faujasia, ou croûte de silex.		36
Quartz des diverses variétés détaillées plus haut, savoir :		
Gris	2	339
Blanc ou plus ou moins rubigineux	112	
Plus ou moins teinté de rouge	225	
		493

Si, maintenant, nous considérons que *tous* les cailloux recueillis à la *Vigne de Beynerie*, gros ou petits, au nombre de

$$815 + 493 = 1{,}308$$

appartiennent soit à la *molasse*, soit à mon *diluvium*, soit à une forge antique, et que ces débris ont été plus ou moins longtemps *roulés par l'effet des pluies*, nous n'hésiterons pas à les réunir tous dans une même appréciation, et à demander à leur ensemble le bilan définitif de sa composition. Le voici :

Scories de forges antiques	7
Porphyre du terrain primitif	1
Substances quartzeuses (en y comprenant le minerai de fer et les grès ferrugineux, où il ne se trouve, en outre du métal, que des grains ou parcelles de quartz).	1,300
	1,308

Remarquons : 1° que les scories de forges sont prises là même où l'industrie antique les a formées et laissées ; 2° que, dans le porphyre, la silice *protège* les substances qui lui sont unies ; et 3° enfin, que le minerai de fer est bien rarement pur dans nos minières, mais presque toujours mêlé de quartz en sable ou en grains.

Voilà donc un résultat acquis, et il n'est pas sans importance. Tout cela vient du Périgord lui-même, de l'Angoumois ou du Limousin (1),

(1) Nos quartz roulés, avanturinés ou non, du *diluvium*, sont absolument identiques à ceux qui, en si grande abondance, servent au macadam des routes du Limousin, et qui proviennent du terrain primitif de cette province. C'est évidemment de là qu'ils nous viennent ; la pente naturelle du plateau de la Haute-Vienne les a amenés sur celui du Périgord, par l'action des courants diluviens, avant que le façonnement et surtout le creusement actuel des vallées fussent amenés au point où nous les voyons. — J'ai voulu obtenir une certitude complète relativement à cette provenance de nos cailloux diluviens, et mon jeune ami et collègue, le Dr Paul Fischer, aide-naturaliste au Muséum, a bien voulu se charger de soumettre les échantillons envoyés par moi, à l'examen de MM. Daubrée et d'Archiac. Voici la réponse textuelle qui m'a été transmise, avec l'assurance que ces illustres professeurs acceptent complètement mon opinion au sujet de l'origine et du dépôt de nos cailloux périgourdins : « Quartz hyalin, « micacé, provenant de la désagrégation de filons et de veines de quartz traversant « des roches cristallisées (granites, gneiss et pegmatites) du plateau central de la « France. » *(Note ajoutée pendant l'impression.)*

provinces limitrophes de la nôtre, et tout ce qui n'est pas fer ou *siliceux* a été fondu, dissous, détruit, en un mot a passé à l'état de *terre végétale*; la silice seule ou presque seule a résisté aux effets du roulement.

Avant de quitter la station si riche de la *Vigne de Beynerie*, je vais décrire en quelques mots les blocs de *poudingues ferrugineux* (grès ferrugineux à gros éléments) qui y sont nombreux à la crête qui la sépare de la pente N. du côteau, pente qui a fourni une grande quantité de puits de *minerai de fer*.

La composition de ces blocs, dont j'exposerai quelques formules, et dont quelques-uns sont ou étaient *métriques* lors de leur extraction du sol, prouve qu'ils appartiennent au diluvium où, comme je l'ai dit dans le *Couzeau*, p. 79 (*ad calcem*), on trouve parfois du minerai de qualité inférieure. Les poudingues de Beynerie existent également dans bien d'autres localités et dans les mêmes conditions, particulièrement à la Peyrugue. Leurs quartz sont toujours véritablement *roulés*, à l'état de *galets*.

N° 1. Le ciment ferrugineux n'empâte que des grains de quartz hyalin blanc, gris ou jaunâtre-rubigineux, mais aucun qui soit teinté de rouge. Ces grains sont assez égaux, et de moins de 15 millimètres de grand diamètre.

N° 2. La pâte est moins dure, argilo-sableuse, à peine solidifiée par une infiltration ferrugineuse. Les cailloux sont plus gros, le quartz jaunâtre ou gris, un seul rougeâtre. On y voit aussi un fragment d'une substance feuilletée et micacée, jaunâtre, ayant l'apparence d'un gneiss altéré (les roches micacées sont rares dans le *diluvium*).

N° 3. Plus terreux encore que le précédent, et d'un jaune brunâtre. Ses cailloux sont de grosseurs très-inégales; ce sont des quartz blancs, jaunâtres, rarement rougeâtres. On y voit aussi deux fragments qui paraissent appartenir au silex à Faujasia, et deux ou trois autres qui ont l'apparence de la craie, et qui ne sont que des débris de la *croûte* de ses silex, si facile parfois à confondre avec la craie, quand on n'a sous la main ni verre à vitres ni réactifs.

N° 4. Gros bloc, dont le ciment est fort dur, ne contenant que des grains de quartz blanc ou jaunâtre, et un petit nombre de cailloux roulés, plus gros, de quartz blanc.

Pour me résumer, voici l'indication *sommaire* des natures diverses de cailloux qu'on rencontre dans la *Vigne de Beynerie* et ses environs

immédiats, jusques et non compris les terres arables qui reposent immédiatement sur la craie (la molasse y ayant disparu) et où, par conséquent, les *pierres* de craie *brisée en fragments* abondent dans le sol.

1° Jamais de *cailloux roulés* de CRAIE, ni gros ni petits. Si l'on y trouve des fragments ou parcelles de craie, ils proviennent, comme les tuileaux qu'on y rencontre aussi, des bâtisses ou des transports actuels.

2° SILEX A FAUJASIA entiers (en *miches,* ou de forme irréguliere ou tabulaire) ou à l'état de fragments. Je crois y avoir rencontré à-peu-près toutes les variétés de couleur et de grain qui me sont connues dans nos environs et dont je ne donne pas le détail : elles sont innombrables. Selon que leur cassure est ancienne ou récente, les angles sont émoussés ou vifs et tranchants ; mais cette substance ne se présente JAMAIS à l'état de *cailloux* véritablement *roulés* ; d'où ressort la preuve que son point de départ n'est pas à une grande distance. — La *croûte* de ces silex est souvent fort épaisse, blanche ou teintée de jaune ferrugineux ou de rougeâtre ; lorsqu'elle est peu épaisse et que son grain est fin, elle peut recevoir le nom de *cacholong.*

3° CAILLOUX ROULÉS DE LA MOLASSE, *tous* en quartz hyalin, grenu ou mat, originairement blanc et rarement gris ou bleuâtre, accidentellement teinté par le fer en jaune ou en rouge.

4° MINERAI DE FER, roulé ou non, de toutes formes et à tous les degrés d'altération, souvent géodique, assez souvent à l'état d'*aétite.* — GRÈS FERRUGINEUX de tout grain, altéré ou non, roulé ou non. — Ces deux substances (mine et grès) qui, se mêlant ensemble et passant parfois de l'une à l'autre, constituent le dépôt des *fers du Périgord*, ont pour gisement normal la partie supérieure de la molasse, et pour gisement accidentel le *diluvium.* — Exploitées par les forges à bras des temps *antiques*, elles donnent naissance aux SCORIES, roulées ou non, qu'on trouve avec elles à certaines places.

5° POUDINGUES FERRUGINEUX à gros et à petits éléments (presque exclusivement quartzeux) ; ils ont été formés dans le *diluvium.*

6° CAILLOUX ROULÉS DU DILUVIUM, savoir :

a) *Silex* de couleur poix de Bourgogne, très-dur, à croûte blanchâtre, provenant vraisemblablement du 3e étage de la craie, parfois pseudomorphique (polypiers rameux). RR.

b) *Silex* pyromaque noir ou gris, à croûte blanchâtre, grenue ou de cacholong très-fin, provenant du 2e étage de la craie, souvent en

boule avec ou sans un corps organisé au centre et passant parfois alors à la décomposition *nectique* à l'intérieur ; souvent aussi pseudomorphique (polypiers rameux, *Siphonia* etc.). C.

c) *Pyrites* en chou-fleur (décomposées), provenant de la craie du 1er ou du 2e étage. RR.

d) *Silex* d'eau douce brun, avec Limnées et Planorbes, provenant du *calcaire d'eau douce* siliceux *blanc du Périgord*. RR.

e) *Silex* d'eau douce sans fossiles (meulière), blanchâtre, ou blond. AR.

f) *Silex résinoïde*, brun, sans fossiles, caractéristique de notre *diluvium*, et provenant probablement des meulières de la Bessède. AC.

g) *Quartz* schistoïde micacé. RR.

h) *Quartz* grenu, fin, rouge, avec quartz fibro-rayonné blanc. RR.

i) *Quartz* grenu, fin, jaunâtre, présentant une structure *zonaire* remarquable, visible surtout par l'effet du roulement à la surface du caillou; les zones présentant parfois une structure *fibreuse* (M. Raulin regarde cet échantillon, le seul que j'aie rencontré à Lanquais, comme rare et curieux).

j) *Quartz* hyalin amorphe, avanturiné, de diverses couleurs, provenant du Limousin, en cailloux toujours parfaitement roulés.

k) *Quartz* hyalin ou mat, vitreux, laiteux ou grenu, mais non avanturiné, de diverses couleurs, en cailloux toujours roulés, provenant du terrain primitif.

Ces deux sortes de quartz fournissent l'immense majorité de nos cailloux diluviens. Leur grosseur est, presque sans exceptions, *infra-pugillaire*, et le plus souvent réduite à la dimension d'un œuf, d'une noix, d'une noisette ou d'un pois.

En terminant cet article, je crois devoir grouper synoptiquement les diverses variations qu'offrent nos quartz du *diluvium*, sous le rapport de leur structure et de leurs couleurs.

Couleurs. — Blanc, enfumé, grisâtre, gris, noir, jaune-rubigineux, rosâtre, rose, rougeâtre, rouge foncé, violacé.

Structure. — Mat (blanc laiteux), gras (mat luisant), translucide, transparent (très-rare), grenu-vitreux (d'aspect *poreux* à la loupe, provenant du mélange de grains cristallins plus purs et plus sombres, et de parties lamelleuses), avanturiné (quand les parties lamelleuses dominent et sont miroitantes), saccharin (quand la cassure rappelle le grain d'une

belle cassonade), jaspoïde (quand il est sans aucune translucidité), fissile enfin (quand il semble disposé comme des couches ligneuses). — Croûte parfois rougie par le fer, bien que la masse de l'échantillon n'en soit pas atteinte.

Mélange des couleurs. — Le plus souvent, la coloration rouge, rose ou rubigineuse, due au manganèse ou au fer, est postérieure au *roulement* du caillou, et alors elle est *pénétrante* par imbibition, c'est-à-dire non uniforme, mais moins intense vers le centre que vers les bords. C'est ainsi que j'ai rencontré un échantillon moitié jaunâtre et moitié rougeâtre en dedans. — Souvent aussi, par suite de la différence de structure des éléments de l'échantillon, la coloration y pénètre d'une manière inégale, et il résulte de là un faciès tacheté de rouge, rose et blanc, ou de jaune rouilleux et blanc, qui rappelle les marbres bigarrés connus sous le nom de *cervelas,* soit à l'extérieur, soit même en dedans.

Un mot encore. On a pu remarquer que j'ai cité dans le *Couzeau* (pp. 125, 126, 131) à la Redoulie, au Trou-de-la-Terre et entre les Bourbous et Couze, des roches granitoïdes ou du moins *micacées* dans le *diluvium,* tandis que je n'en ai jamais pu apercevoir que *deux* fragments à la Vigne de Beynerie et à la Peyrugue, localités bien plus élevées que les trois précédentes. Il ne faut pas voir dans cette particularité une différence essentielle entre les dépôts d'en haut et ceux d'en bas, mais *peut-être* une sorte de *transition* chronologique et matérielle à la fois, qui rapprocherait les premiers des seconds, comme il en existe une analogue entre les cailloux du 1er et ceux du 2e lits de la Dordogne. En matière de dépôts géologiques, il y a bien souvent lieu d'appliquer l'adage linnéen « *Natura non facit saltum* » ; et il est prudent de faire quelquefois cette application, car ils ont pu se succéder l'un à l'autre sans interruption absolue ou très-longue, se mêler même l'un à l'autre, comme nous l'avons vu plus haut pour la molasse et les silex à Faujasia.

B. *Diluvium d'autres localités.*

A la liste déjà riche de *Beynerie,* et pour compléter autant que je le puis l'inventaire de notre *diluvium* périgourdin, il ne sera peut-être pas entièrement superflu de joindre les noms de quelques substances ou variétés notables que j'ai rencontrées, soit très-rarement, soit en très-petite quantité, soit enfin dans des localités où je n'ai pas fait de recherches suivies comme j'ai pu le faire dans celle-ci.

Communes de Lanquais et de Varennes.

l) Meulière en boule, avec infiltration ferrugineuse au centre (Bidou, L.) (1); un seul échantillon.
m) Géodes quartzeuses dans la mine de fer. R.
n) Géodes d'agate mamelonnée. R.
o) Géodes rubanées du silex à Faujasia. R.
p) Porphyre gris, du terrain primitif (La Gaillardie, L.). R.
q) Quartz presque compacte, du terrain primitif, teinté de rouge, à structure *schistoïde* (id.). R.
r) Roche granitique rougeâtre, à gros éléments, peu micacée (V. entre les Bourbous et Couze).
s) Quartz hyalin blanc laiteux, avec cristaux de mica doré (Hyalomicte) (La Peyrugue, L.). RR.
t) Quartz hyalin cristallisé (caillou du Médoc), très-roulé et dépoli (id.); un seul échantillon.
u) Fragment d'*Ostrea vesicularis* silicifié et couvert d'orbicules siliceuses (La Redoulie, L.); un seul échantillon.
v) Mine de fer *pisiforme* (id.). C.
x) Quartz grenu gris-noirâtre, ou gris-verdâtre à surface roulée comme huileuse (id. et V. entre les Bourbous et Couze.) L'un et l'autre fort durs et provenant du terrain primitif. R.
y) Gneiss peu micacé, en voie de désagrégation (id.).
z) Roches granitiques avec mica noir, en voie de désagrégation (id.).
aa) Gneiss très-fin, blanchâtre, faiblement micacé (id.).
bb) Gneiss rose, très-chargé de mica noir (Gravière du *Trou-de-la-Terre*, L.).
cc) Tourmaline bacillaire noire, avec un peu de quartz (au Brel, L.) R.
dd) Roche quartzeuze et micacée, noirâtre, à grains très-fins, pesante et très-dure, du terrain primitif (L.). Le seul échantillon que j'en connaisse a acquis un poli remarquable; il est roulé en forme de cylindre aplati.
ee) Silex pyromaque brun noirâtre violacé, à cassure esquilleuse (Les Roques, L.).

---

(1) Dans cette liste, l'abréviation L. remplace les mots *commune de Lanquais*, et V. remplace *commune de Varennes*.

ff) Silex jaspoïde brun, fissile (L.).

gg) Phonolite noire, d'un grain excessivement fin, laissant voir, sur ses faces dénudées par les agents atmosphériques, de petites aspérités amygdaliformes, probablement dues à des parties feldspathiques plus résistantes à la décomposition (Les Roques, L.); un seul échantillon.

hh) Quartz grenu, avec tourmaline brune en aiguilles fines, divergeant en éventail en divers sens (V. à Monsagou). RR.

Autres communes.

a') Mine de fer pisiforme, agglomérée en boule très-dure (La Rampinsolle, près Périgueux), un seul échantillon.

b') Quartz avanturiné noir (Saint-Sulpice-de-Lalinde); un seul échantillon.

c') Molaires d'éléphant (......).

d') Défense d'éléphant dont j'ai parlé, ainsi que des molaires ci-dessus, dans le *Couzeau*, p. 124 (Monsac).

e') Phonolite noire et très-dure, dont la surface est grise, lisse par l'effet du roulement, et régulièrement parsemée de taches blanchâtres en forme de *pétéchies*, sorte de décomposition partielle que rien ne fait soupçonner dans la cassure fraîche. J'ai rencontré ce beau et remarquable caillou à plus de 50 mètres au-dessus de la Dordogne, et comme sa nature volcanique rend très-improbable sa présence dans le *diluvium* de nos plateaux, je présume qu'il a été porté *accidentellemnt* à cette hauteur dans un charroi de *cailloux de rivière*; et, en effet, j'ai trouvé son pareil, mais plus petit, dans le lit *actuel* du fleuve, entre Saint-Capraise et Lalinde (1). — Le caillou que je décris provient de la partie haute des côteaux qui dominent la rive droite de la Dordogne, au-dessus du lac des Mérilles, commune de Saint-Capraise-de-Clérans.

f') Une masse de quartz grenu, blanchâtre, renfermant des lames minces, fasciculées, divergeant en éventail en différents sens, d'une ma-

(1) Mon opinion me semble justifiée par cette circonstance, que le caillou dont il s'agit est dans l'état où sont toutes les phonolites qui ont subi le roulement dans le fleuve actuel, c'est-à-dire *sans croûte* de kaolinisation, tandis que celles qu'on trouve dans le sol ou à sa surface depuis longtemps émergée, sont munies d'une croûte kaolinique souvent fort épaisse.

tière à grain très-fin, qui paraît être de la tourmaline brune. (Certaine analogie peut-être, entre la disposition de cette matière brune et celle du mica palmé de la pegmatite des Pyrénées. Si l'on avait pu s'assurer que cette matière est réellement de la tourmaline, il n'y aurait aucune différence entre cet échantillon et les deux autres que j'ai rencontrés dans le 1er lit (à Monsagou, V., et dans le 2e lit (à La Bardette, Saint-Aigne, voir le § suivant). Tous trois sont de quartz grenu, et tous trois offrent la même disposition *divergente* des lames (canton de Saint-Astier ? trouvé par M. de Dives).

§ III. — **Cailloux du 2e lit de la Dordogne.**

A. *Gravière de* La Bardette, *commune de Saint-Aigne.*

A la page 138 de mon *Couzeau*, j'ai donné la coupe de la carrière de *Monsagou*, qui m'avait fait connaître avec certitude les traits principaux de la composition du dépôt dont est rempli le 2e lit de la Dordogne (*Alluvion ancienne* selon mon premier mémoire ; *diluvium* selon les réserves de M. Elie de Beaumont, rappelées ci-dessus). Cette carrière située dans la falaise même et un peu au-dessus du fond du 2e lit, pouvait présenter et présentait en effet quelque mélange, surtout *dans ses parties supérieures*, à cause du voisinage de la terre du 1er lit qui lui est superposée, — et *latéralement* aussi, parce qu'elle était située au débouché d'un ravin descendant de la Peyrugue. Elle n'existe plus en 1865 ; ouverte dans un angle rentrant de l'embouchure de ce ravin, on l'a cachée sous des terres qui ont remplacé par un pré tout le penchant de la berge de cet affluent momentané. Je n'ai donc pu y faire les études plus détaillées que je me promettais pour cette année ; mais ces études n'y ont pas perdu, car je les ai effectuées dans un lieu plus favorable, *au milieu même* du 2e lit, en sorte que la composition du terrain n'est même plus influencée par le voisinage immédiat de sa berge.

La vaste gravière que j'y ai étudiée est celle de *La Bardette*, ouverte dans un champ dépendant de la métairie du même nom (appartenant à M. Deschamps, de Monsac). Elle est située dans la commune de Saint-Aigne, à distance à-peu-près égale de la berge du 2e lit (rive gauche) et de la berge de la vallée de la Dordogne (rive droite) large en cet endroit d'un demi-kilomètre (plutôt plus que moins), et aux deux tiers de la distance de la première de ces berges au bord actuel du fleuve. Elle est à l'Ouest et tout près d'un ravin formé par le ruisseau qui descend

de Saint-Aigne à la Dordogne, et les graviers qu'elle fournit sont destinés à l'empierrement et à l'entretien du chemin de grande communication qui va du port de Mouleydier à Lanquais, avec embranchement sur Laussine (village de la commune de Varennes) passant au pied de la berge du 2e lit.

Le sol dans lequel la gravière est creusée, est parfaitement uniforme. C'est un sable quartzeux grossier, à grains pour la plupart d'un quart, d'un tiers ou d'un demi-millimètre, rude au toucher et pourtant *très-coulant*, même à l'instant où on le fait tomber des parois verticales de l'excavation. Il n'est mêlé que de peu de particules plus fines, que la dessiccation détache de la surface des cailloux, et l'élément calcaire qui doit pourtant s'y rencontrer à une dose quelconque quoique faible (c'est une terre à seigle), ne s'y laisse point discerner, même à la loupe. Sa couleur, due à l'oxide brun de fer si répandu dans nos contrées, est celle de la *terre d'ombre foncée*, et l'aération, même au bout de quelques jours, n'en éclaircit pas sensiblement la teinte. Le papier dans lequel j'en ai recueilli deux ou trois poignées n'était pas même sensiblement humide le lendemain, tandis que cinquante heures d'aération n'ont pas suffi pour dessécher même l'extérieur d'une boule, grosse comme un œuf de poule, de craie jaune du 1er étage, à la fois cristalline et poreuse, grenue et très-grossière, seul fragment roulé de la craie de cet étage, — et en même temps *seul fragment de roche calcaire* (!) que j'aie aperçu parmi les cailloux roulés, gros ou petits, de cette gravière, pendant une recherche de deux heures.

Les cailloux y dépassent rarement la grosseur du poing, mais il y en a quelques-uns de céphalaires. Les plus apparents varient de la dimension d'un œuf de poule à celle d'un œuf de dinde ; les autres, plus souvent subglobuleux qu'aplatis, mais presque toujours fortement roulés et changés en vrais galets de rivière, se lient par une dégradation insensible à la dimension des plus forts grains du sable qui forme le terrain. Leur abondance est telle qu'on peut dire sans exagération qu'ils se touchent et que la terre végétale, en poussière impalpable, est réduite à n'occuper que leurs interstices. La profondeur de l'excavation est de trois mètres au plus.

Je n'ai pas ramassé en proportions égales toutes les natures de *gros* cailloux ; j'avais intérêt à rechercher particulièrement les diverses variétés de roches éruptives d'Auvergne, qui caractérisent ce dépôt d'une manière si spéciale ; mais quant aux basaltes avec olivine, ils y sont

si communs et si peu variés que je n'en ai récolté que peu d'échantillons. Il en est de même des roches granitoïdes, qui offrent des variétés innombrables.

Je ne dois pas passer sous silence cette remarque importante, à savoir que les beaux *quartz avanturinés*, rouges et jaunes, du Limousin, si abondants dans notre *diluvium* des sommités et des plateaux, sont ici dans une proportion très-faible : il n'en reste que ce qui a pu descendre de ces plateaux dans le 2e lit et qui n'y a pas été brisé, car, quoique durs, ils sont peu résistants. Les quartz auvergnats du terrain primitif sont souvent laiteux ou grenus, et leur cassure est moins brillante; ceux de tous qui résistent le mieux au roulement du *diluvium*, sont les *blancs*, même quand ils sont avanturinés. En somme, tout ce qui se trouve dans la molasse et dans le diluvium peut et doit se retrouver ici, puisque c'est le courant-collecteur de tous les versants et affluents de la vallée.

Malgré l'abondance des roches granitoïdes qui se trouvent à la Bardette, je n'y ai rencontré, parmi les granites, aucun échantillon à gros ou à petits grains sensiblement égaux, ni aucun granite porphyroïde, qui soient analogues par leur dureté et la force de cohésion de leurs éléments, aux belles variétés si abondantes dans les Pyrénées et même dans le Limousin. Les granites et gneiss en voie de désagrégation sont fort communs.

Les granites et gneiss roses ou rosâtres y sont plus beaux et plus résistants que les blancs et les gris ; mais les vrais granites y sont extrêmement rares comparativement aux gneiss, et encore n'y ai-je pas vu les beaux granites à grands cristaux d'orthose rose, qui abondent en Limousin, et dont certaines variétés laissent désagréger leur orthose qu'on trouve en quantités innombrables parmi les matériaux cassés pour l'empierrement des routes (environs de Saint-Junien). Je n'y ai rencontré non plus, qu'un nombre excessivement restreint de cailloux de syénite, et ils sont d'un très-petit volume.

Les géologues qui ont conservé le souvenir du Mémoire sur les *Cailloux roulés de la Gironde*, que feu l'Ingénieur en chef Billaudel publia en 1830, dans le t. IV des *Actes de la Société Linnéenne de Bordeaux* et dont j'ai parlé au commencement du présent travail, s'étonneront peut-être de ce que, dans les gravières de la Bardette et de ses environs immédiats, je n'ai rencontré qu'un nombre absolument insignifiant (*un* seulement, et très-petit!) de fragments silicifiés de test de Rudistes, tandis qu'on les recueille bien plus gros et en nombre très-considérable

dans les gravières de la basse-vallée de la Dordogne (vers Libourne etc., département de la Gironde). *Tous* ceux qui ont été transportés jusque-là ont nécessairement passé *à la Bardette,* car ils appartiennent à des Rudistes du 1er, ou tout au plus du 2e étage de M. d'Archiac, dont l'un finit et l'autre commence à Rotersack (4 ou 5 kilomètres en amont) et dont le dernier (le 1er étage) disparaît totalement sous les terrains tertiaires à Creysse (4 kilomètres en aval). Comment donc, pourra-t-on dire, — comment n'en reste-t-il plus de gros, ou en reste-il si peu que je n'en aie pas rencontré, si ce n'est *un* très-petit ?

Je répondrai que, malgré leur plus grand volume, les débris de Rudistes ont été entraînés jusques dans les plaines de la Gironde, parce qu'ils sont *feuilletés,* parfois *celluleux* quoique silicifiés, par conséquent moins compactes et plus légers proportionnellement que les cailloux quartzeux ordinaires ; c'est leur nature siliceuse, plus que leur structure, qui les a rendus capables de résister à la trituration torrentielle.

Quant au petit fragment que j'en ai recueilli, il a sans doute été préservé d'un brisement final par les circonstances fortuites qui permettent de retrouver, dans la gravière, quelques coquilles de la craie, à test silicifié et parfaitement dépouillé de toute gangue calcaire (petites Huîtres). Si des ossements soit humains, soit d'animaux, venaient à s'y rencontrer également, ce serait par suite des mêmes conditions de protection par quelques corps plus volumineux, et d'enfouissement dans une station moins bouleversée. Or, ces conditions n'ont pu se réaliser que bien plus rarement encore en faveur des os qu'en faveur des coquilles, puisque les os ne se silicifient pas, et que ceux qui persistent dans les terrains des diverses alluvions anciennes ou modernes n'y deviennent jamais *parfaitement fossiles,* c'est-à-dire *pétrifiés.* Quoi qu'il en soit, d'ailleurs, de la possibilité du fait, je n'en ai pas encore rencontré d'exemple dans le 2e lit de la Dordogne ; et si l'on me permet de donner place, ici, à mes pressentiments, je ne m'attends pas à en recontrer de sitôt.

Les observations très-sommaires que je viens d'exposer sur la gravière de la Bardette, donnent déjà lieu à une conclusion : c'est que la composition du *diluvium* des plateaux *diffère essentiellement* de celle du dépôt de cailloux du 2e lit, et par conséquent, que ces deux dépôts *proviennent d'origines différentes.*

La provenance des cailloux propres au 2e lit n'est pas difficile à trouver : ils viennent nécessairement du bassin hydrographique de la Dordogne, à partir et principalement de l'Auvergne.

La provenance des cailloux du *diluvium*, telle que j'ai cru pouvoir l'établir dans le *Couzeau*, n'est pas la même, et doit être considérée comme antérieure, puisque, dans mon hypothèse, elle est contemporaine du *façonnement* du 1er lit. A l'époque où les volcans du plateau central de la France n'avaient pas encore subi de *démantellement*, la pente qui sépare ce plateau de la mer était bien moins accidentée qu'aujourd'hui, et suffisait pour amener les quartz du Limousin (altitude moyenne, 300m) sur les plateaux de nos collines actuelles (altitude moyenne, 150m). Aussi, les quartz *avanturinés* du Limousin abondent dans notre *diluvium*, concurremment avec les silex résinoïdes qui proviennent de nos meulières. Ces deux éléments, joints à ceux que lui a fournis la molasse et à des débris silicifiés du 2e étage de la craie, le composent presque en entier.

Pour inventorier à-peu-près exactement les cailloux roulés de la Bardette, je vais donner le détail de tout ce que j'ai recueilli, avec l'aide de M. de Gourgues, en deux heures de travail, et je fondrai dans cette liste (en négligeant un peu, toutefois, les variations sans nombre des roches granitoïdes et gneissiformes) une certaine quantité d'échantillons récoltés à diverses fois, soit à la Bardette même, soit dans les champs du 2e lit qui l'entourent, soit enfin dans la carrière maintenant obstruée de *Monsagou*.

Mais, pour *la* STATISTIQUE de cet inventaire, c'est-à-dire pour constater *les proportions numériques* des diverses sortes de cailloux, je n'opérerai que sur *ceux de 5 à 20 millimètres* de grand diamètre, parce que ceux-là se récoltant SANS CHOIX et par petites pincées, ou tout au plus par très-petites poignées dans les places où l'on a opéré le tamisage du gravier bon à charger sur les tombereaux, je suis assuré d'avoir recueilli de *tout* ce que contient la gravière, et cela avec les proportions *réelles* de nombre et de nature :

Voici cet inventaire statistique, pour les 708 *menus* graviers (*grains*) que j'ai récoltés :

Cailloux originaires des terrains primitifs.

Quartz blanc ou parfois grisâtre, hyalin ou grenu, avanturiné ou non, montrant quelquefois des traces de mica	126
Quartz blanc ou parfois grisâtre, hyalin ou grenu, avanturiné ou non, avec un peu de talc ou de chlorite.	15
A reporter.	141

Report.	141
Quartz blanc ou parfois grisâtre, hyalin au grenu, avanturiné ou non, rosâtre, rose ou rouge.	31
Quartzite gris.	2
Micaschistes divers à grains fins, à mica presque toujours noir, rarement doré, souvent en voie de désagrégation. .	54
Syénite rose et noire, blanche et noire.	3
Granites communs (blancs ou gris)	69
Gneiss communs (blancs, gris ou noirâtres)	139
Granites rosâtres ou roses.	96
Gneiss rosâtres ou roses.	34
Granites et gneiss en voie de désagrégation	10
Porphyre gris.	2
Diorite micacée à grains très-fins	1

Cailloux originaires des terrains volcaniques.

Porphyres trachytiques de diverses nuances (1)	11
— — en voie de décomposition ou même passant à l'état terreux	25
Dolérite à grains très-fins.	1
Phonolite (le plus souvent avec sa croûte de kaolinisation) .	23
Basalte (souvent avec olivine) et basanite.	26

Cailloux originaires de la craie et des terrains plus récents.

Silex pyromaque du 2e étage de la craie.	2
— blancs, de la craie, toujours anguleux (peu roulés), sans fossiles, passant souvent au quartz nectique et simulant alors une craie grossière.	25
Valve silicifiée d'*Ostrea haliotidea*, complètement dégagée de de sa gangue crayeuse, et un autre fragment d'huître plus grosse (ou peut-être de rudiste?).	2
Fragment de test silicifié d'un rudiste.	1
A reporter.	698

(1) Je n'ai recueilli, à la Bardette et dans tous nos dépôts du 2e lit, *aucun trachyte proprement dit.* M. Raulin pense que cette roche est trop poreuse et trop friable pour résister, pendant un trajet si long, à la trituration torrentielle.

Report.	698
Polypiers pierreux, silicifiés, pulviniformes.	2
Mine de fer et grès ferrugineux de la molasse..	8
TOTAL des cailloux de 5 à 20 millimètres. . .	708

Voici maintenant la détermination de la nature des 221 *gros* cailloux (grand diamètre supérieur à 20 millimètres) que j'ai récoltés à la Bardette même ou qui proviennent des champs du 2e lit qui entourent immédiatement cette gravière :

Cailloux originaires des terrains primitifs.

Quartz grenu rose, celluleux (un bloc anguleux).	1
Quartz hyalin ou grenu, avanturiné ou non, blanc, rosâtre ou rouge, sans mica (dans l'état habituel des cailloux du diluvium). CCC.	13
Quartz fibreux, blanc ou rosâtre. AC..	3
Quartz grenu gris, noirâtre, jaunâtre ou rougeâtre..	5
Quartz blanc, avec mica jaune décomposé, simulant une sorte de filon.	1
Hyalomicte blanche; hyalomicte grise..	2
Quartz avec fer.	1
Quartz grenu, avec tourmaline brune en fines aiguilles, divergeant en éventail en divers sens.	1
Quartz avec substances diverses, indéterminées..	1
Quartz agathe onyx, d'un jaune cireux, à bandes anguleuses, nombreuses, rouges, saillantes sur le caillou parfaitement roulé et subglobuleux.	1
Roche quartzeuse grisâtre et noirâtre, d'apparence porphyroïde.	1
Roche quartzeuse gris-verdâtre, d'un poli extérieur huileux.	1
— — grenue, d'un jaune rosé ou brunâtre. . . .	4
— — — rouge violacé.	1
Roche feldspathique avec quartz, d'un gris-brunâtre.	1
— — noire, à grain très-fin.	1
Phtanite (pierre de touche dure)..	1
Amphibolite à grain fin, avec veine de quartz blanc, d'un poli extérieur très-doux et presque gras..	1
A reporter.	40

Report	40
Porphyre gris.	4
— quartzifère gris-jaunâtre..	3
— gris en voie de décomposition.	1
— rougeâtre.	1
— micacé, gris, sans cristaux de quartz et de feldspath.	4
Syénite granitoïde noire et blanche. RR.	1
Pegmatite rose, brune ou blanche, parfois avec traces très-faibles de mica.	4
Pegmatite blanche, à grain fin, à gros grains de quartz saillants en forme de verrues à la surface roulée du caillou R.	1
Pegmatite à grain fin, renfermant un filon de quartz avec tourmaline.	1
Gneiss enveloppé d'une pegmatite blanche un peu micacée. .	1
Bloc céphalaire de gneiss à mica doré, recouvert d'un lit de mica argenté.	1
Gneiss finement feuilleté, très-friable, à mica doré..	3
— gris, à grain très-fin.	3
— rose, à grain très-fin..	1
Gneiss communs, à gros et moyen grain, très-divers.	24
— rosâtres ou roses, à gros et moyen grain, très-divers.	28
— et granites en voie de désagrégation, plus ou moins friables.	11
Granite gris, à grain excessivement fin..	1
— rose..	1
— avec infiltrations ferrugineuses *irisées*.	1
Micaschistes divers..	17
	152

Cailloux originaires des terrains volcaniques.

Phonolite, avec sa *patine* blanchâtre ou *croûte de kaolinisation,* plus ou moins épaisse. C..	6
Basalte compacte noir, avec ou sans péridot olivine. C. . . .	7
Basanite noire compacte, avec ou sans olivine.	3
— grise, celluleuse, sans olivine.	1
— jaune-brunâtre, compacte, sans olivine.	1
A reporter.	18

Report.	18
Porphyre trachytique micacé gris.	1
— — rougeâtre, plus ou moins celluleux. . . .	4
— — — compacte.	1
— — gris, brun ou noir, compacte ou peu celluleux, parfois tendant plus ou moins à se décomposer.	16
Brèche rouge et blanche, à ciment ferrugineux.	1
	41

Cailloux originaires de la craie et des terrains plus récents.

Silex pyromaque gris, blanchâtre ou noir, rarement rougeâtre, de la craie du 2e étage (et fragments de sa croûte passant, soit au quartz nectique soit au càcholong), parfois pseudomorphique (polypiers branchus, *Siphonia*, etc.) ou fossilifère (*Ostrea*, *Turbo?* baguette d'Echinide? etc.) anguleux ou roulés.	16
Rameau silicifié, roulé et pénétré de fer rubigineux, d'un polypier de la craie du 2e (?) étage; remarquable en ce que les vacuoles tubiformes qui parcourent longitudinalement la partie centrale de l'axe sont remplies de silex *vitreux*, *translucide, grisâtre*.	1
Silex jaune-rougeâtre, de la craie, à pâte un peu grossière, avec traces de fossiles indéterminables.	1
Boule (roulée) de *craie* jaune, grenue, grossière, du 1er étage! *seul fragment crayeux* trouvé à la Bardette; je devrais même dire seul fragment *calcaire*, si ce n'était la substance inconnue ci-après.	1
Substance inconnue, mais nécessairement présumée *calcaire,* puisqu'elle fait une vive et prompte effervescence avec l'acide hydrochlorique. — Son grain, extrêmement fin, est rude et aride au toucher. Elle est un peu tachante. Sa couleur est un jaune parfaitement uniforme, plus rapproché du nankin *lavé* que du jaune-serin. Cette petite masse, grossièrement ovalaire, a 3 centimètres de grand diamètre et 2 centimètres de petit. Son poids exact est de	
A reporter.	19

Report. 19

11 grammes 47 centigrammes. On dirait un sable excessivement fin et faiblement agglutiné à l'aide d'une eau légèrement gommée. Assurément ce n'est pas là *une roche;* mais il a été également impossible de se rendre compte de sa présence et de son origine 1

Meulière blonde et silex résinoïde (qui provient, selon moi, des meulières, puis du diluvium). R.. 2

Grès ferrugineux divers, roulés, à grain fin, de la molasse. . 6

28

TOTAL des cailloux de plus de 20 millimètres, récoltés à la Bardette (terrains primitifs, 152; terrains volcaniques, 41; terrains crétacés et plus récents, 28 221

B. *Berge de* Laussine (*aux trois-quarts de sa hauteur; coupée pour le chemin qui monte de la plaine du 2e lit au village*), *commune de Varennes.*

J'ai extrait de la coupure de cette berge 59 cailloux du grand diamètre de 10 à 60 millimètres.

La coupe, épaisse d'un mètre environ, correspond à celle de la *carrière de Monsagou* (*Couzeau*, p. 138), couches nos 3 et 4, dont elle forme le prolongement à 100 mètres à-peu-près de distance vers l'Ouest; mais elle est plus argileuse, plus empreinte d'un caractère *diluvien*, parce que les terres diluviennes du 1er lit s'y versent avec plus d'abondance sur sa déclivité peu rapide. Aussi les cailloux du *diluvium* s'y trouvent-ils en grand nombre, mêlés à ceux du 2e lit, qui forment le fonds principal du dépôt.

Cette circonstance peut-elle infirmer la description sommaire que j'ai donnée (*Couzeau*, pp. 13, et 137 à 139) de la berge du 2e lit? — Non, moyennant que j'exprime en termes plus exacts une proposition énoncée en passant, et à laquelle M. de Mortillet (*Matériaux pour l'Histoire de l'Homme*, 1re année, décembre 1864, p. 113) a adressé un reproche qui eût été parfaitement fondé, si j'eusse ignoré (ce que pourtant tout le monde sait) que les cours d'eau ne *rejètent pas sur leurs bords* les cailloux qu'ils charrient, mais les *déposent sur leur fond.* La mer seule a le privilége de *pousser ses galets* sur ses rives, et cela est facile à comprendre : la mer est douée d'une force aggressive; elle *arrive*, elle

monte, tandis que les *cours* d'eau, pour si violents qu'ils soient, *s'en vont, descendent*, s'enfuient par la tangente, si l'on peut ainsi dire, sans produire, *sous ce rapport*, les effets qu'on pourrait attendre de leur violence.

La faute que j'ai commise se réduit donc à ceci : j'ai écrit que « les » cailloux se déposent sur les sommets et les plateaux » (p. 13); j'aurais dû dire « sur les sommets et les plateaux *actuels, qui for-* » *maient alors une portion du fond du 1er lit, portion sur laquelle, en* » *resserrant peu à peu la largeur de leur cours, les eaux les ont* » DÉLAISSÉS. » De cette façon, il me semble que ma phrase n'aurait pas donné prise à une critique conçue, d'ailleurs, en des termes dont je n'ai qu'à remercier l'auteur.

Avant de procéder à l'inventaire des cailloux de la berge de Laussine et de la gravière dont la description suivra celle-ci, je crois devoir donner un peu plus de détails que je ne l'ai fait précédemment, sur la berge du 2e lit de la Dordogne, et prévenir ainsi la surprise que pourrait éprouver le lecteur en y retrouvant pour ainsi dire au grand complet, la composition de la gravière de la Bardette, qui occupe le milieu du fond du 2e lit. N'y a-t-il donc plus, pourrait-il dire, de séparation tranchée, de différence essentielle entre les cailloux diluviens du 1er lit et les cailloux alluviaux (seulement *mélangés* de diluviens) du deuxième ?

Si tous les cours d'eau coulaient sur des fonds plats, encaissés entre des falaises verticales, rien ne serait plus net et plus facile que l'autopsie *cailloutière* d'une vallée à plusieurs étages; rien ne serait plus tranché que la différence et la séparation dont je viens de parler : tout au plus pourrait-on trouver, sur les bords d'un lit, quelques cailloux égarés du lit supérieur, amenés par chute accidentelle ou par quelque éboulement local.

Mais, dans la pratique géologique, on n'a pas souvent affaire à des limites si rigoureusement dessinées. Assurément elles existent ou elles ont existé, ces limites ! et je dois, dans l'espèce, les appeler *falaises*, — soit *visibles* sur certains points, comme elles le sont encore au jour où je parle à Couze, à Varennes, à Saint-Aigne, — soit *cachées* à quelques pas plus loin, comme on le voit encore aujourd'hui dans les mêmes communes, par les *talus d'éboulement* qui sont le résultat de la dégradation de la falaise, ou qui ont voilé celle-ci quand elle était plus basse, ou enfin qui ont tenu sa place quand elle se trouvait presque nulle.

Il ne faut pas l'oublier : la Dordogne a battu *les deux flancs* de sa

valée, — rempli toute la vaste capacité de son 1er lit, — et par conséquent déposé des cailloux *diluviens*, au temps de son énergie primitive, dans *toute la largeur* de celui-ci. Lorsqu'elle a été rétrécie, puis fixée dans son rétrécissement, elle a commencé à creuser son 2e lit, ou, si l'on veut, à en approfondir le creusement déjà commencé, et c'est alors que les falaises du 2e lit se sont produites. Les *berges déclives actuelles* s'y sont peu-à-peu établies, MÉLANGÉES dans leur composition, de cailloux et de terres qui appartiennent plus ou moins également, *selon la disposition des lieux*, à la fois au 1er et au 2e lits.

Ces explications me semblent suffisantes pour lever ou prévenir toutes difficultés, et j'en viens à inventorier la composition de la *berge de Laussine*.

Cailloux originaires des terrains primitifs.

Roche feldspathique noire, à grain fin, avec quartz.	2
Pegmatite blanche, à gros et à petit grain.	2
— rose, à grain moyen et fin.	11
Micaschistes gris ou jaunâtres, à grain fin.	4
Gneiss communs, à grain moyen ou fin, par fois en voie de désagrégation.	3
— rosâtres ou roses.	3
— finement feuilleté, à mica doré.	2
Granites communs, à grain moyen	5
— en voie de désagrégation.	1
Quartz hyalin amorphe, blanc, jaunâtre, gris, avanturiné ou non.	9
— — rosâtre ou rose.	6

Cailloux originaires des terrains volcaniques.

Phonolite, avec sa patine.	1
Basalte, en voie de décomposition terreuse.	2

Cailloux originaires de la craie ou des terrains plus récents.

Silex pyromaque du 2e étage, et son cacholong	3
— à Faujasia.	3
Grès ferrugineux de la molasse	1
Meulière blonde	1
	59

C. *Gravière du* Petit-Monsagou, *commune de Varennes.*

Celle-ci, située à 3 ou 4 cents mètres à l'ouest de la localité précédente (Laussine), occupe la même position dans la berge du 2e lit. On peut étudier sa composition depuis la moitié jusqu'aux trois-quarts, à-peu-près, de la hauteur de la berge, le long du chemin qui, venant de Mouleydier et laissant à gauche l'embranchement de Laussine, conduit à Lanquais.

Pendant le quatrième quart de la montée, les terres labourées qui la bordent perdent leurs graviers, et l'on se trouve enfin sur les belles terres à blé, légères, du 1er lit, presque dépourvues de cailloux et n'en tenant plus que de diluviens : ce sont les champs de la métairie de *Monsagou.*

La gravière du *Petit-Monsagou* offre *absolument la même composition* que celle de la Bardette, et le sol qui la renferme, un peu plus argileux qu'à la Bardette même, l'est beaucoup moins qu'à Laussine.

J'ai recueilli dans cette gravière 135 cailloux, et si j'en excepte un *Siphonia* silicifié, un bloc de quartz celluleux dont je n'ai pris qu'un fragment, et une roche granitoïde dont la forme singulière imite une saucisse comprimée de 12 centimètres de long, — ces 135 cailloux sont du grand diamètre de 12 à 60 millimètres.

Cailloux originaires des terrains primitifs.

Feldspath compacte rouge (Pétrosilex)	1
Protogyne rose, à grain très-fin.	1
Pegmatite grise, à grain moyen.	4
— rose, à grain moyen et à grain très-fin	4
— blanche, avec tourmaline noire.	1
Granite rosâtre à gros grain.	9
— rose, à grain fin.	4
— décomposé, à grain très-fin.	1
Gneiss commun (gris, brun, noir, parfois finement fissile et à mica doré, souvent très-altéré).	14
Gneiss rosâtre ou rose	10
Micaschistes divers.	6
Roche quarzeuse noire, à grain fin.	1
A reporter.	56

Report.	56
Quartz compacte noir	1
Quartz hyalin amorphe blanc, parfois avanturiné.	10
Quartz hyalin blanc ou rosâtre, parfois un peu micacé	14
Quartz hyalin ou grenu, rosâtre ou rouge, parfois avanturiné.	9
Quartz grenu, de diverses couleurs.	4
Quartz grenu, micacé	2
Quartz et silex, infiltrés de fer rubigineux.	2

Cailloux originaires des terrains volcaniques.

Porphyres trachytiques gris ou bruns, compactes, poreux ou celluleux, souvent altérés.	22
Phonolite, avec ou sans sa *patine*	4
Phonolite à surface (roulée) *varioloïde* (peu différente de celle dont les taches sont *pétéchiales ;* mais, ici, elles offrent quelque saillie sur le caillou.	1
Basalte celluleux gris-rougeâtre	1

Cailloux originaires de la craie et des terrains plus récents.

Silex pyromaque noir ou gris, parfois pseudomorphique, du 2e étage, et son cacholong	6
Valve supérieure d'*Hippurites* . . . . (fragment silicifié). .	1
Valve inférieure d'*Ostrea*. . . . . . . (fragment silicifié). .	1
Mine de fer, de la molasse	1
	135

Gros cailloux (*mentionnés plus haut*).

Pegmatite grisâtre, à grain fin, roulée en forme de saucisse aplatie, de 12 centimètres de long sur 4 de large	1
Silex carié grisâtre, rubigineux, renfermant de nombreux grains de quartz (fragment détaché d'un bloc bi ou tri-pugillaire)	1
Siphonia du 2e étage, avec son pédicule.	1
	3

D. *Carrière de* Monsagou, *commune de Varennes* (*décrite à la page* 138 *du* Couzeau).

J'ajoute aux *gros* cailloux du 2e lit ceux que j'ai conservés de la coupe de cette carrière, et j'y joins la mention de ceux que j'y ai *constatés* sans les conserver, car je ne songeais pas alors à faire une collection-type. La mention d'*un seul* caillou de chaque nature suffira pour représenter ces espèces au nombre de cinq ; je n'y comprends pas la *craie* signalée dans le *Couzeau*, parce que M. Raulin a constaté que ce que j'avais pris alors pour de la craie adhérente à des silex n'est autre chose que le cacholong ou le quartz passant à l'état nectique. Quant à ce que j'appelais alors *trachyte*, et dont j'ai donné les échantillons à M. de Collegno ou à M Delbos, je n'ai pu le remplacer dans ma collection, l'excavation étant comblée lorsque j'ai voulu, en 1864, en recueillir de nouveau : c'étaient nécessairement des *porphyres trachytiques*.

Enfin, je réunis à cet inventaire final, comme provenant du 2e lit du fleuve, les deux magnifiques blocs noirs qui servent de chasse-roues à un portail de Varennes, et dont j'ai parlé à la page 13 du *Couzeau*, sous le faux nom de *basalte* noir. Lorsque j'ai pu montrer à M. Raulin les échantillons que j'en avais détachés, il y a reconnu l'*Amphibolite noire*, sans mélange d'autres substances.

Ces deux provenances figurent donc ici pour 19 cailloux, savoir :

Cailloux originaires des terrains primitifs.

Roche feldspathique noire, renfermant des grains de quartz (nommée *trapp* dans le *Couzeau*).	1
Amphibolite noire (nommée *basalte* dans le *Couzeau*). . . .	2
Quartzite grenu noir (nommé *trapp* dans le *Couzeau*). . . .	1
Quartz opaque (nommé *jaspoïde* dans le *Couzeau*; c'était probablement un quartz compacte ou finement grenu). . .	1
Quartz hyalin amorphe (probablement blanc ou rose). . . .	1
Gneiss (probablement à gros grain, gris ou rose)..	1
Granite (— — blanc ou rose)	1
A reporter.	8

Report. 8

Cailloux originaires des terrains volcaniques.

Porphyre trachytique (nommé *trachyte* dans le *Couzeau*). . . 1

N. B. — Ce caillou et les quatre précédents sont ceux que je mentionne avec certitude, mais sans les avoir conservés dans mes tiroirs.

Phonolite (parfois altérée) avec sa *patine,* confondue, dans le *Couzeau,* sous le nom de *basalte* ou de *trapp.* 5

Basalte avec péridot olivine, plus ou moins altéré, du moins extérieurement, ou sans péridot et à *patine* épaisse.. . . . 4

Cailloux originaires de la craie.

Silex pyromaque du 2e étage. 1

19

§ IV. — **Récapitulations.**

I. Si je veux récapituler ce que j'ai recueilli de cailloux du 2e lit de la Dordogne et de ses berges, qui offrent le même fond de composition, je trouve ceci :

A. *La Bardette,* PETITS cailloux (ne dépassant pas 20 millim.)	708
— GROS cailloux (dépassant 20 millimètres) . .	221
B. *Laussine,* GROS cailloux (10 à 60 millimètres).	59
C. *Petit-Monsagou,* GROS cailloux (12 à 60 millimètres). . .	135
— TRÈS-GROS cailloux (dépassant 60 mill.).	3
D. *Monsagou,* GROS cailloux (dépassant 60 millimètres et 2 *blocs* d'amphibolite)..	19
	1,145

Sur ce nombre, je compte, sans entrer dans le détail de leurs accidents de composition :

Roches exclusivement ou principalement *siliceuses.*

Quartz divers, avec ou sans mélange de minéraux accessoires	270	860	1,145
Silex de la craie ou des meulières	71		
Pegmatite	29		
Protogyne	1		
Syénite	4		
Granites divers, parfois en désagrégation	193		
Gneiss — — —	284		
La moitié des 16 échantillons ferrugineux (les *grès ferrugineux*) qui contiennent infiniment plus de grains de quartz que de matière métallique	8		

Roches non siliceuses ou qui ne contiennent qu'une quantité faible de silice.

Porphyre primitif et autres roches feldspathiques	22	285
Amphibolite	3	
Roches volcaniques (porphyres trachytiques, basaltes, phonolite)	168	
Roches schisteuses (micaschistes et un seul échantillon de phtanite)	82	
L'autre moitié des 16 échantillons ferrugineux (le *minerai de fer*) qui ne contiennent que peu ou point de quartz	8	
Substances calcaires (accidentelles, comme il a été expliqué plus haut)	2	

II. Divisant 1,145, nombre total des cailloux recueillis, par 285, nombre de ceux qui ne sont pas *principalement siliceux,* je trouve pour quotient 4 $^{5}/_{285}$, en d'autres termes, que le dernier nombre està-peu-près exactement *le quart* du premier.

Considérés isolément, les 708 PETITS cailloux *de la Bardette même,* élément vraiment *statistique* du dépôt du 2ᵉ lit, étant soumis à la même opération, c'est-à-dire divisés par le nombre (147) de ceux d'entre eux qui ne sont pas principalement siliceux, m'ont donné pour quotient

4 $^{120}/_{147}$ ou, en réduisant successivement de moitié les fractions pour les ramener à une expression plus simple, 4 $^{15}/_{18}$. En d'autres termes, le dernier nombre est, à bien peu de chose près, *le tiers* du premier.

La moyenne de ces deux résultats est donc, pour l'ensemble des *gros* et des *petits* cailloux du 2e lit, approximativement intermédiaire au *tiers* et au *quart* du nombre total; en d'autres termes, les cailloux non principalement siliceux entrent dans ce nombre total pour *plus d'un quart* et *moins d'un tiers*.

III. Si maintenant, pour plus de clarté, je veux réduire en *tant pour cent* le nombre des cailloux non principalement siliceux, comparativement à celui des cailloux principalement siliceux, j'obtiendrai la proportion suivante :

$$\left.\begin{matrix}\text{NON SILICEUX}\\ 285\end{matrix}\right\} : \left.\begin{matrix}\text{NOMBRE TOTAL}\\ 1145\end{matrix}\right\} :: 24.\frac{1020}{1145} : 100,$$

ce qui, par la réduction en fraction plus simple, donne $^{7}/_{8}$, si je diminue d'une unité les numérateurs lorsqu'ils se trouvent *impairs*, et $^{8}/_{9}$ si, dans le même cas, je les augmente d'une unité.

Au résumé, 24. $^{7}/_{8}$ est, de même que 24. $^{8}/_{9}$, si voisin de 25, que je puis évaluer avec une justesse suffisamment approximative le nombre des cailloux *non principalement siliceux*, au QUART du nombre total.

Considérés isolément, en qualité d'élément *statistique*, les 708 PETITS cailloux *de la Bardette même*, me donneront si je les traite de la même manière :

$$\left.\begin{matrix}\text{NON SILICEUX}\\ 147\end{matrix}\right\} : \left.\begin{matrix}\text{NOMBRE TOTAL}\\ 708\end{matrix}\right\} :: 20.\frac{540}{708} : 100,$$

ou en fraction plus simple $^{4}/_{5}$, par le procédé de diminution d'une unité, et $^{5}/_{6}$ par celui de l'augmentation. Au résumé, 20.$^{4}/_{5}$ et 20.$^{5}/_{6}$ sont, l'un comme l'autre, bien près de 21, c'est-à-dire *d'un cinquième* pour cent, approximativement.

IV. La moyenne pour les PETITS cailloux comparés à celle que j'ai trouvée pour TOUS, est plus faible que cette dernière, et réduit la moyenne des deux moyennes à se fixer entre 21 et 25 p. 100, c'est-à-dire 23 p. 100 = un peu *plus d'un cinquième* et un peu *moins d'un quart*.

V. Le résultat final de la comparaison entre les cailloux réunis de la molasse et du diluvium (à Beynerie), au nombre de 1,308, parmi les-

quels on ne compte qu'un échantillon de *porphyre primitif* et 7 échantillons de *scories*, — et les cailloux du 2e lit au nombre de 1,145 dont 285 ne sont pas principalement siliceux, — ce résultat final, dis-je, démontre à quel point diffère la composition des deux dépôts. Cette différence est due aux roches *volcaniques*, qui n'existent pas dans le premier et qui, bien que contenant bien souvent du quartz ou des silicates, ne peuvent être classées parmi les roches entièrement ou principalement quartzeuses.

VI. Et si je veux enfin — et sans tenir aucun compte des provenances, de leur éloignement et du mode de transport du nombre total des 2,934 cailloux que j'ai étudiés cette année, — si je veux, dis-je, savoir quelle proportion de roches non quartzeuses ou du moins non principalement siliceuses y subsiste encore, j'écarterai d'abord les 7 grains de *scories de fer* trouvés à Beynerie, parce que ce sont des produits *industriels* nés, à quelques mètres près, à la place même où ils ont été recueillis, et j'aurai à opérer sur 2,927 cailloux, savoir :

Molasse de la sablière de Ligal.	3
— du pied de la Peyrugue	90
— des Hautes-Roques	388
— et *diluvium* de Beynerie.	1,301
2e *lit de la Dordogne* à La Bardette.	929
— à Laussine.	59
— au Petit-Monsagou	138
— à Monsagou.	19
Total égal.	2,927

Sur ce nombre, et en évaluant approximativement *à la moitié* le nombre des cailloux *ferrugineux* qui peuvent, — et le nombre de ceux qui ne peuvent pas être considérés comme *principalement siliceux*, je trouve pour chacune de ces localités :

	Principalement siliceux.	Non principalement siliceux.	Totaux.
Ligal.	2.	1	3
Hautes-Roques.	385.	3	388
Peyrugue.	90.	»	90
Beynerie.	1,214.	87	1,301
2e lit de la Dordogne.	860.	285	1,145
	2,551.	376.	2,927

Divisant le total (2,927) par le nombre (376) des cailloux non principalement siliceux, j'ai pour quotient $7.\,^{295}/_{376}$, et pour fraction plus simple, obtenue comme il est dit plus haut, $7.\,^{5}/_{6}$ approximativement, ce qui établit, ainsi qu'il suit, la proportion finale :

$$\left.\begin{matrix}\text{NON SILICEUX}\\376\end{matrix}\right\} : \left.\begin{matrix}\text{NOMBRE TOTAL}\\2927\end{matrix}\right\} :: 12.\frac{2476}{2927} : 100,$$

ou, en fraction plus simple, par le procédé de diminution d'une unité $^{9}/_{11}$, et par celui d'augmentation $^{5}/_{6}$. — Or, $12.\,^{9}/_{11}$ et $12.\,^{5}/_{6}$ sont également voisins de 13, c'est-à-dire *en tant pour cent,* et toujours approximativement, d'un *septième* et *deux tiers de septième* pour cent.

On voit par là combien le *tant pour cent s'affaiblit,* à mesure qu'on opère sur un nombre proportionnellement *plus grand* de cailloux appartenant à des dépôts *plus anciens,* et par conséquent plus purgés de substances *non principalement siliceuses.*

Appendice du § IV. — Cailloux du 3e lit (actuel).

Il n'y a pas d'utilité réelle à dresser le catalogue exact des galets de la Dordogne actuelle, puisqu'on doit y trouver et qu'on y trouve en effet tout ce qu'elle a reçu des formations ci-dessus dénombrées, et qu'on n'y peut, au demeurant, trouver *que cela, plus* les débris des falaises crayeuses entre lesquelles le fleuve est encaissé dans certaines parties de son cours. Il est bon, pourtant, de faire remarquer que ces débris crayeux s'y trouvent en nombre immense, soit *roulés* quand ils viennent d'un peu loin, soit simplement *brisés* quand ils proviennent d'une très-petite distance.

Ainsi donc, si la saison m'eût permis, cette année, de chercher à compléter la série de ces cailloux ou pierrailles que j'ai recueillis à différentes fois depuis tant d'années, j'aurais à mentionner, en gros :

1° Tous les quartz et silex des divers étages périgourdins de la craie, y compris les silex à *Faujasia,* et ces craies elles-mêmes, ainsi que les pyrites qu'elles renferment quelquefois.

2° Les quartz de la molasse, qui sont des débris du terrain primitif, les mines de fer, parfois géodiques, les grès ferrugineux passant parfois à la sanguine, et les scories de forges antiques qui proviennent de cette formation.

3° Les cailloux roulés qui constituent le *diluvium*, c'est-à-dire les quartz micacés ou non, les roches feldspathiques et silicatées, micaschistes, gneiss, granites, etc., du terrain primitif et dont on a vu plus haut le détail, les silex divers et autres roches qui sont entrés dans la composition du diluvium.— Ainsi j'y ai recueilli le phtanite, la syénite rose et noire (toujours rare chez nous), la phonolite plus ou moins verdâtre ou noire, parsemée ou non, à l'extérieur, des taches *pétéchiales* blanchâtres que j'ai signalées plus haut. Il est à remarquer qu'une fois roulée par le fleuve actuel, la phonolite n'est plus recouverte de sa *croûte* blanchâtre *de kaolinisation :* elle demeure parfaitement lisse, parfaitement *décapée*.

4° Les cailloux roulés de l'*alluvion ancienne* (2e lit). Je dois faire remarquer que je n'ai jamais remarqué, dans le lit actuel, de porphyres trachytiques, qui devraient pourtant s'y maintenir plus ou moins, et encore moins de trachytes proprement dits et de laves, qui ne sauraient résister à un charriage si prolongé. On y trouve beaucoup de basalte avec olivine, et des basanites compactes pyroxéniques.

5° Les meulières et les calcaires d'eau douce plus ou moins siliceux de notre terrain éocène.

Enfin j'y ai retrouvé, parfaitement isolées et nettoyées, les géodes quartzeuses du 2e étage de la craie, qui abondent dans les champs de certaines parties de la Saintonge et qui sont rejetées en si grand nombre par la mer sur les plages sablonneuses du Vieux-Soulac (Gironde).

CHAPITRE III

RÉSULTATS.

Des constatations de détail que je viens d'exposer et dont la recherche a absorbé tout le temps dont j'ai pu disposer cette année, il ressort à mon sens un enseignement d'un intérêt réel ; car je crois connaître assez la composition générale de nos divers dépôts de cailloux pour pouvoir, sans imprudence, tirer du petit nombre de localités qu'il m'a été donné d'étudier à fond, des conclusions suffisamment fondées en raison, relativement à celles dont j'aurais désiré de faire une étude également approfondie.

Le *pic de Sancy* (Mont-Dore), sommet culminant du bassin hydrographique de la Dordogne, étant pris pour point de départ putatif de nos cailloux roulés du 2e lit de ce fleuve, je prends la *gravière de la Bardette*, qui en offre à ma connaissance la collection la plus variée et la plus pure (en y joignant celles de même nature que j'ai étudiées dans son voisinage immédiat), — je la prends, dis-je, pour point d'arrivée de ces cailloux. A vol d'oiseau, le pic de Sancy et la Bardette sont séparés par une distance de 185 kilomètres, qu'il convient d'augmenter d'un quart pour tenir compte des sinuosités excessivement nombreuses du cours du fleuve et de ses affluents.

La Bardette est donc, en réalité, à 231 kilomètres du pic de Sancy; et cette distance, pendant laquelle nos cailloux ont été soumis au dur régime de la trituration torrentielle, a suffi pour faire disparaître complètement, à un peu moins d'*un vingtième* près, toutes les roches qui ne sont pas *de quartz* ou *principalement* formées de cette substance.

Le résultat est analogue, mais bien plus significatif encore, si je le cherche dans l'examen des cailloux de la *Vigne de Beynerie* (molasse, silex à Faujasia et diluvium seulement). Là, sous le régime de la trituration diluvienne, ce n'est plus qu'*un cinquante-septième* de cailloux *non quartzeux* qui subsiste encore !

Ainsi, dans ce parcours de 231 kilomètres, TOUT ce qui est *calcaire* a été anéanti; car il ne faudrait pas m'objecter l'unique noyau roulé de craie jaune et presque cristalline que j'ai recueilli à la Bardette : celui-ci provient du 1er étage de M. d'Archiac, et ce premier étage ne commence à se montrer qu'à Rotersack (entre Couze et Lalinde) à 4 ou 5 kilomètres en amont de la Bardette. Il est donc à-peu-près impossible (à moins qu'il ne provienne d'un affluent) qu'il ait parcouru un espace plus considérable, et il est arrondi comme une noix dans son brou.

TOUT ce qui est *feldspath* isolé a été également anéanti, et ce n'est que protégés et consolidés par le quartz auquel ils sont unis dans les roches granitoïdes, que les cristaux et les grains de feldspath pur ont pu arriver jusque-là (1). Ceux d'entre eux qui n'ont pas été dissous sont en voie de dissolution pour émanciper les grains quartzeux et donner ainsi lieu à la formation des sables.

Un certain nombre de roches primitives ou d'origine ignée, à pâte feldspathique, est arrivé jusqu'à nous sans altération; mais on sait quelle est l'importance du rôle que jouent les *silicates* (2) dans la composition des roches anciennes et dans celle des minéraux disséminés dans leur pâte; donc, *la silice* y a rempli un rôle analogue à celui dont elle est chargée dans les roches granitoïdes; elle a protégé le feldspath.

Les roches pétrosiliceuses et les basaltes se montrent souvent dans nos dépôts, sous l'enveloppe d'une croûte blanchâtre qui va s'épaississant sans cesse aux dépens de la substance enveloppée, et qui n'est qu'une sorte de *kaolinisation* qui aboutit à la réduction en poussière.

Et c'est ainsi que, de l'étude de ces menus débris des masses montagneuses, résulte la mise en lumière, sans objections possibles, de cette merveilleuse disposition providentielle qui fournit sans relâche des éléments nouveaux au sol nourricier des végétaux et des animaux.

C'est ainsi que la terre végétale, ou susceptible de le devenir, sans cesse appauvrie dans ses principes minéraux, — sans cesse épuisée sous le rapport des agglomérations qui y maintiennent l'humidité nécessaire et y permettent à l'air atmosphérique un certain mouvement de circula-

---

(1) La contre-partie de ce phénomène est bien connue : le mica fond à 900°; le feldspath vers 1,100°; le quartz pur seulement à 1,500°; mais, unis et étroitement soudés dans le granite, ils fondent tous trois ensemble à 1,000 degrés.

(2) Les roches de formation ignée ou Plutonienne, *essentiellement formées de silicates*. (Jules GOSSELET : *Consid. gén. sur la Géolog.*, p. 17).

tion indispensable à la vie, — sans cesse entraînée enfin, et engloutie sans retour dans les abîmes océaniques, se renouvelle et se régénère aussi sans cesse et de toutes pièces.

C'est ainsi enfin que, dans ce laboratoire dirigé par la prévoyance toute-puissance du Créateur de toutes choses, les cours d'eau, d'abord violemment torrentiels et doués d'une force irrésistible, puis plus tranquillement dissolvants, sont chargés :

Premièrement, de fabriquer, puis d'entretenir la *terre végétale* qui s'use, se disperse et disparaît peu à peu des lieux où elle a rempli ses fonctions ;

Secondement, de fabriquer les sables *siliceux* dont la résistance et la persistance visible sont pour ainsi dire sans limites appréciables.

A ces sables siliceux se joint souvent et jusqu'au dernier terme perceptible de leur atténuation, une substance bien faible en apparence et que je ne veux pas avoir l'air d'oublier, car elle résiste autant que le quartz lui-même. C'est le mica, dont les paillettes, dépouillées enfin de toute forme déterminée, scintillent encore au milieu des sables les plus fins. Le secret de la résistance est en partie dans cette extrême atténuation qui réduit sa pesanteur jusqu'à la rendre presque nulle, et aussi dans sa souplesse : symbole matériel et *vif pourtraict* de ces caractères flottants, sans énergie et sans dignité, de ces parasites flatteurs, obséquieux, qui conservent des dehors brillants et trouvent partout leur vie, parce qu'ils savent s'amincir, s'aplatir, s'effacer, se glisser enfin entre la puissance qui chancelle aujourd'hui et celle qui prévaudra demain!

Des hommes instruits mais plus ou moins étrangers à l'étude *pratique* des sciences naturelles, se sont montrés fort surpris de ce qu'on ne trouve jamais de terre végétale, d'*humus* quelconque, de sol habitable en un mot, tant pour les végétaux que pour les animaux, ENTRE les diverses *formations géologiques* superposées, et ils en ont conclu qu'un tel sol n'avait jamais existé.

Cette conclusion ne me paraît pas ressortir des faits connus, et il me semble au contraire qu'on a rencontré, dans ces interstices géologiques, tout ce qu'on y pouvait trouver. Les eaux, en effet, opèrent le départ des substances qui ont atteint les conditions nécessaires d'atténuation et de solubilité, et les entraînent dans l'abîme des mers, lorsqu'elles ne leur ont pas permis de se déposer sur place et que les conditions chimiques dans lesquelles elles se trouvent leur interdisent encore de se soli-

difier en couches sédimentaires cohérentes et régulières (1). Mais les substances plus grossières ou non solubles se retrouvent encore là où il n'y a pas eu de dénudation complète de la surface sous-jacente, et de là vient qu'on les rencontre encore à la place où elles ont été délaissées, sous les formes si variées de sables, de grès, de conglomérats, de brèches et de poudingues. Quoi d'étonnant à ce que la pression, l'action du calorique et les modifications chimiques leur aient fait revêtir une *forme physique* complètement étrangère à l'idée que présentent naturellement les mots *terre végétale, sol habitable et nourricier* ?

Observations relatives à une note de M. Élie de Beaumont.

Arrivé au terme de l'étude que, cette année, j'ai pu faire d'un sujet si intéressant et j'oserai presque dire si nouveau, je dois reconnaître qu'elle n'ajoute pas de faits géologiques bien importants aux résultats de mon travail de 1864 sur le Bassin hydrographique du Couzeau. Mais il me sera permis de dire aussi qu'elle ne leur enlève rien, si ce n'est une erreur d'importance secondaire et que j'ai rectifiée avec tout le soin dont je suis capable. Ce que j'avais vu et revu cent fois pendant plus de trente ans dans l'étude de l'ensemble, relativement à la distinction de mon *diluvium* et de mon *alluvion ancienne*, je l'ai retrouvé sans modifications essentielles, dans l'étude même numérique et statistique des détails. Ce Supplément, auquel j'en aurai peut-être d'autres à ajouter dans l'avenir, est donc une confirmation sur preuves, des faits principaux que j'avais cru pouvoir établir.

Il en est un pourtant, au sujet duquel il m'a été fait, du plus haut qu'il soit possible, une objection à laquelle je dois une réponse au moins provisoire, — toujours respectueuse et reconnaissante, mais sincère.

En faisant hommage de ma part à l'Institut, et en obtenant l'insertion aux *Comptes-rendus* de la lettre d'envoi de mon *Couzeau* (Académie des sciences, séance du 26 décembre 1864), M. Elie de Beaumont a bien

---

(1) Le phénomène que je décris ici n'est qu'une conséquence et un cas particulier de la loi générale que M. Elie de Beaumont expose en ces termes : « Les eaux courantes ont déposé le long de leur cours tout ce qu'elles ne tiennent en suspension » qu'avec difficulté : d'abord le gros et le menu gravier ; puis le sable ; et elles ne » charrient à la mer que ces particules impalpables qui restent suspendues dans l'eau » tant qu'elle a quelque mouvement. » (*Leçon de Géologie pratique*, t. I, p. 275 ; pays bas Néerlandais.)

voulu dire quelques mots de cette lettre et, ainsi qu'il avait eu l'extrême obligeance de m'en prévenir, il a fait, sur un passage de sa teneur, ce qu'avec la douceur habituelle de son langage il a daigné appeler simplement *une réserve.* Elle répond à l'alinéa de ma lettre qui commence par ces mots : « Le vrai *diluvium* de l'école de Cuvier et de la vôtre, Monsieur le Secrétaire perpétuel, etc., » et c'est un devoir pour moi de la reproduire ici :

« La Carte Géologique de la France figure dans la haute vallée de la » Dordogne, entre le Mont-Dore et Bort, *six* petits lambeaux de terrain » caillouteux superficiel coloriés en brun-clair et désignés par la lettre *p.* » Ce mode de désignation les assimile aux dépôts caillouteux superfi- » ciels de la Limagne, à ceux de la Bresse, des plateaux voisins de » Tarbes, etc. Ces petits lambeaux de terrain caillouteux ont été tracés » d'après mes observations personnelles. S'ils ne sont pas plus nom- » breux et s'ils n'occupent pas plus d'étendue dans la vallée de la Dor- » dogne, c'est que mes observations personnelles ne se sont pas éten- » dues de ce côté au-delà de Bort; mais je n'ai jamais douté qu'ils n'ac- » compagnassent la Dordogne jusqu'au Bec-d'Ambès, et je suis très- » porté à en reconnaître la continuation dans l'étage supérieur si bien » décrit par M. Charles Des Moulins. Par conséquent, je ne puis voir » *mon diluvium* 8^1 que dans un étage plus récent et moins élevé, tel » que celui qui renferme des cailloux trachytiques et basaltiques. Les » phénomènes diluviens ont puissamment agi sur le Mont-Dore et sur le » Cantal, et il y aurait lieu de s'étonner que l'absence des roches volca- » niques, qui constituent ces montagnes, fût un des caractères du *dilu-* » *vium* proprement dit. »

Les respectueuses observations que je crois pouvoir me permettre au sujet d'une déclaration si grave et si nette se bornent à ce qui suit :

1re Obs. — *Ces petits lambeaux de terrain caillouteux et superficiel* peuvent-ils conserver le qualificatif « superficiel » sur nos plateaux, dans les dépressions desquels les sables, argiles et graviers rouges ou jaunes qui les constituent, acquièrent une puissance de 3 à 4 mètres à La Redoulie, de 6 mètres à Monsac ? Ce serait donc — qu'on me passe l'expression — un *ante-diluvium* d'une masse certainement assez imposante et qui aurait été entièrement *omis* malgré cela (et ce n'est pas facile à comprendre), — ou *confondu* par M. Dufrénoy avec des dépôts plus récents.

2e Obs. — Cette dernière supposition n'est pas seulement *admissible*

en vertu de l'axiome *errare humanum est* : elle est justifiée par un fait — et par un fait authentique. C'est en effet dans le *diluvium* que M. Dufrénoy plaçait les *minerais de fer* du Périgord, et c'est précisément *ce même dépôt* rouge ou jaunâtre de cailloux, de sables et d'argile *qu'il faut traverser* pour aller chercher ces minerais *dans la molasse* où j'ai prouvé qu'est leur gisement normal.

Donc, mon *diluvium* est sans aucun doute *celui de M. Dufrénoy*, et c'est ce qui m'avait porté à croire que c'était aussi celui de M. de Beaumont.

Maintenant, laissons de côté *le fait authentique*, et ramenons la proposition à l'état de simple hypothèse. S'il est en effet arrivé que M. Dufrénoy se soit trompé sur ce dépôt, il faut croire (puisqu'il ne l'a pas décrit à part) qu'il l'aura relié au *diluvium* du fond de la vallée, par l'intermédiaire des localités où il offre des fragments de roches *micacées* (la Redoulie, le Trou de la terre, les Bourbous de mon *Couzeau*, par exemple). Mais alors, et à l'exception des *petits lambeaux caillouteux superficiels* de M. de Beaumont, nous n'aurions dans tout le pays, d'après M. Dufrénoy, qu'un dépôt *unique* de cailloux roulés, et ce dépôt unique serait le *diluvium* qui y occuperait toutes les positions, depuis les plateaux où il serait sous-jacent aux *lambeaux caillouteux*, jusque dans le fond du 2e lit de la Dordogne où M. de Beaumont le place exclusivement, à cause des cailloux *volcaniques* d'Auvergne qui s'y surajoutent. Or, dans ce cas, pourquoi n'est-il pas *partout uniforme* dans sa composition ? Pourquoi les cailloux volcaniques n'interviennent-ils pas sur les plateaux et dans le 1er lit du fleuve comme ils interviennent dans son 2e lit ? Apparemment, certainement même, parce que ces derniers cailloux ne se seraient mêlés aux premiers que plus tard et après la réduction du fleuve à la capacité de son 2e lit. Il faut donc conclure que M. de Beaumont scinde en deux parts le *diluvium* de M. Dufrénoy, et que c'est à la suite de ce dernier auteur que j'ai confondu deux terrains distincts sous le nom de *diluvium* : c'est encore la même conclusion que ci-dessus.

Prenons donc cette erreur pour point de départ et mettons le cap de notre hypothèse sur un point de vue un peu différent : il me faudra répéter presque en entier les prémisses de l'argumentation que je viens de développer ; qu'on me le pardonne ! la question en vaut la peine, puisqu'il s'agit d'un terrain *inédit* à introduire dans la série.

Dans l'hypothèse, donc, d'une confusion opérée par M. Dufrénoy, je

suis conduit à me poser cette question : Les *lambeaux caillouteux* figurés par M. de Beaumont sont *petits* et *superficiels* entre le Mont-Dore et Bort, comme dans la Limagne, etc. N'ai-je pas, comme M. Dufrénoy, commis une faute en les confondant, moi aussi, avec le dépôt de sables, argiles et cailloux rouges et jaunes dont je les ai crus une partie intégrante, lorsque j'ai donné à cet ensemble le nom de *diluvium rouge?* Dans cette hypothèse, les *lambeaux caillouteux* de M. de Beaumont ne seraient représentés chez nous que par la *pellicule superficielle* que constituent à eux seuls, sur quelques points de nos sommités (La Peyrugue, etc.), les silex résinoïdes mêlés de quelques silex parfois pseudomorphiques des 3e et 2e étages de la craie; et alors, les sables, argiles et cailloux qui sont sous-jacents à cette pellicule appartiendraient à une autre formation, à un autre *ante-diluvium* plus ancien encore. Mais dans ce cas, comment les silex *résinoïdes* et *pseudomorphiques* seraient-ils mêlés à ce dépôt, non-seulement à la surface comme ils le sont presque partout, mais encore et *comme ils le sont* effectivement, jusque *dans le vif* de l'épaisseur de ce dépôt sous-jacent? Ce serait là, si je ne me trompe, un problême malaisé à résoudre.

Et si ce mélange ne provenait que d'un lavage énergique, qui aurait laissé *surnager* pour ainsi parler, sur les sommités seulement, des fragments de *nappes* de cailloux *résinoïdes*, ne retomberions-nous pas dans les mêmes difficultés ? Que serait ce puissant dépôt sous-jacent ? Ce ne serait pas le *diluvium* de l'école de Cuvier et de M. de Beaumont, puisque M. de Beaumont ne le reconnaît que dans le fond de la vallée (2e lit), là où il se trouve caractérisé par des roches volcaniques d'Auvergne. Ce ne serait pas davantage le *déluge historique,* ou l'un des *déluges historiques* si l'on veut, puisqu'il est antérieur à celui qui remplit la vallée, et puisqu'on n'y trouve ni roches volcaniques ni roches laviques, ni rien qui porte un caractère de contemporanéité avec l'époque actuelle. Encore une fois, ce serait donc un terrain non décrit.

3e Obs. — Qu'est-ce que le vrai *diluvium* de M. de Beaumont? C'est un dépôt antérieur à l'apparition de l'homme sur la terre, un dépôt où l'on trouve les restes d'éléphants, etc., d'espèces aujourd'hui perdues. — Eh bien! c'est dans le dépôt que je viens de décrire qu'on trouve ces restes (défense d'éléphant de Monsac), et *jamais* on n'y trouve de débris de l'industrie humaine; il satisfait donc aux caractères attribués au vrai *diluvium*, — *moins* toutefois *les roches volcaniques* qui devraient s'y rencontrer d'après la note de M. de Beaumont, et je reconnais que dans ce cas il ne serait pas facile d'expliquer leur absence,

4[e] Obs. — M. Lartet a constaté que l'*Ursus spelæus*, les éléphants, le renne, etc., ont vécu contemporains de l'homme et, par conséquent, *après* le *diluvium* de M. de Beaumont. Donc, les éléphants, etc., auraient été témoins de *trois* dépôts successifs, savoir :

1° L'*ante-diluvium* de M. de Beaumont (*diluvium* de mon *Couzeau*);

2° Le *diluvium* de M. de Beaumont (2[e] lit de la Dordogne, mon *alluvion ancienne* ou *déluge historique*, où l'on peut trouver des ossements d'éléphants, etc., s'ils n'ont pas été anéantis par la trituration torrentielle);

3° Ce qui serait un *post-diluvium* pour M. de Beaumont, c'est-à-dire, et comme pour moi-même, les commencements de l'époque *actuelle après le déluge historique;* et là se trouveraient ou se pourraient trouver unis aux restes de l'éléphant, du renne, etc., ceux de l'homme et les débris ou les témoignages de son industrie (3[e] lit de la Dordogne ou lit *actuel*).

Eh bien! oui! c'est à cette dernière époque que *bientôt* — j'en ai la ferme conviction, — la main *de la science* elle-même ramènera, après des écarts et des bonds qui dureront d'autant moins qu'ils ont été plus violents, ce *déluge de diluviums* que des imaginations ardentes ont cru voir (avant même d'avoir constaté rigoureusement les caractères essentiels du vrai *diluvium*), partout où l'on a rencontré des débris humains et des restes d'une industrie de sauvages. C'est là, en un mot, que la main de la science ramènera les gravières dites *quaternaires* des archéo-géologues, les tourbières de nos vallées actuelles, les grottes et cavernes enfin qui contiennent les mêmes débris.

Et en effet, s'il y a eu un ou plusieurs *ante-diluviums* qu'un géologue aussi éminent, aussi consciencieux que M. Dufrénoy ait pu confondre avec des dépôts plus récents, sera-t-il difficile de croire que des *post-diluviums*, débâcles partielles dont nous ne saurions déterminer le nombre, aient pu faire prendre à bien d'autres, pour le vrai *diluvium*, des atterrissements et dépôts moins anciens?

Ce n'est point à un humble géologue *local* qu'il peut appartenir de traduire ces simples réflexions en discussion réelle et pratique; ce travail de haute science revient de droit à la géologie *comparée*.

Tant mieux s'il existe un *ante-diluvium!* Tant mieux si je me suis trompé dans l'attribution relative des trois étages de ma vallée de la Dordogne! Il n'importe pas, certes, que j'aie bien interprété ce que j'ai bien vu; ce qu'il importe, — et ce qui arrivera un jour, — c'est que *la*

vérité soit connue et, je le répète, j'espère que *la science* aura l'honneur de la proclamer spontanément !

En attendant, et pour ne pas jeter de confusion dans ce modeste Supplément de mon *Couzeau*, je demande qu'on m'excuse d'avoir continué à employer les mêmes dénominations, la même classification, les mêmes attributions géologiques que j'ai établies dans mon premier mémoire. Leur justesse est mise en question par une voix trop imposante pour qu'elles ne redescendent pas, par ce seul fait, au rang du *provisoire*.

CONCLUSIONS.

En attendant, aussi, l'arrêt qui sera rendu relativement à la détermination définitive du dépôt qui remplit le 2e lit de la Dordogne et de celui qui couronne les plateaux de son 1er lit, quelle conclusion matérielle et pratique est-il permis de tirer *des faits* constatés et dont cette longue étude contient le détail ? Sans doute, il serait prématuré d'établir des conclusions générales, absolues, sur des recherches faites dans un si petit nombre de localités si rapprochées l'une de l'autre; mais je ne saurais oublier que ces recherches se sont étendues à trois dépôts *distincts* et d'*âges différents,* savoir : 1° la *molasse,* qui ne renferme que du quartz pur (*hyalin* ou *grenu*); 2° le dépôt *des plateaux,* qui contient, en outre, des *silex* et un très-petit nombre d'*autres roches*, lesquelles sont du terrain primitif et ne sont jamais calcaires; 3° enfin, le dépôt du 2e lit de la Dordogne, qui a recueilli ce que lui ont apporté les deux dépôts précédents et qui renferme, en outre, un nombre considérable de roches primitives qui lui sont venues directement d'Auvergne avec des roches *volcaniques* de nature résistante et *jamais calcaire*.

Que le nom de *diluvium* appartienne en réalité au dépôt *des plateaux,* ou qu'il doive être appliqué seulement à celui *du 2e lit,* le résultat, au point de vue qui m'occupe, est absolument le même : *le diluvium* (dans les localités que j'ai étudiées) NE CONSERVE PLUS DE MATIÈRES CALCAIRES. La molasse qui, aussi bien que les quartz diluviens ou de l'*ante-diluvium,* provient *exclusivement* des débris de roches du terrain primitif et qui, par conséquent, a été *apportée* en Périgord où il n'existe pas de lambeau des terrains primitifs, NE CONTIENT PAS NON PLUS DE MATIÈRES CALCAIRES.

D'une autre part, s'il est bien évident qu'il peut exister et qu'il existe en effet des *alluvions* déposées dans des conditions au moins relatives de *tranquillité*, concevrait-on un DILUVIUM TRANQUILLE ? Aux yeux de

tous les géologues, ne sont-ce pas là deux mots qui hurlent de se trouver ensemble? Ne sont-ce pas là deux idées qu'il est impossible d'associer l'une à l'autre?

Eh bien! puisque le calcaire disparaît dès qu'il y a transport un peu lointain, un peu violent des cailloux, ne s'accordera-t-on pas à trouver juste de *refuser le nom de* DILUVIUM *à tout dépôt de cailloux qui renfermerait encore des matières* CALCAIRES? Pour moi, je ne crains pas de le dire, c'est la conclusion à laquelle je me sens invinciblement entraîné par tout ce qui précède, et je ne regretterai pas le temps et les soins que j'ai consacrés à cette étude, si elle peut, comme j'ose l'espérer, contribuer à fixer désormais le sens du mot *diluvium,* employé si souvent, dans ces dernières années, pour désigner des dépôts de natures si diverses. Cette fixation de sens — je le reconnais — n'est pas complète encore; mais, si l'on arrive à se mettre d'accord sur ce *caractère d'exclusion,* on aura fait un pas vers une détermination plus précise et plus scientifique du *diluvium* (1).

Je ne dois ni ne veux oublier que le vrai *diluvium* contient des ossements fossiles, et qu'il n'existe pas d'ossements dépourvus de l'élément calcaire! Mais les phosphates de chaux ne sont pas solubles dans l'ean comme les carbonates : les premiers ne sont pas effervescents, comme les seconds, sous l'action des acides; et d'ailleurs — je suis redevable de cette remarque à mon ami, le professeur Raulin, — les ossements fossiles qui ne sont pas *roulés* ont *certainement* été enfouis *à l'état frais* dans le *diluvium*, c'est-à-dire dans des conditions d'*union avec la matière animale*, qui les rendent fort différents, minéralogiquement parlant, d'une *roche* calcaire (2).

Somme toute, c'est donc la silice qui domine — et cela dans une proportion énorme, — partout où il y a eu transport violent et prolongé

---

(1) « Je ne crois pas possible, » dit M. le docteur Arm. de Fleury, « de *retenir* un « mot sans le marquer d'un *distinct* imaginé par l'intelligence. » (*Essai sur la pathogénie du langage articulé*, p. 34, *ad calcem.* — Paris, chez V. Masson, 1865) Sans cela, il est effectivement impossible de faire ce qu'on appelle s'approprier une idée, *faire sienne* une idée, et l'excellente phrase de M. de Fleury, écrite sous la dictée du bon sens, est parfaitement applicable à la nécessité de *fixation de sens* que je signale à l'égard du mot *diluvium.* (*Note ajoutée pendant l'impression.*)

(2) La belle défense d'éléphant dont j'ai parlé dans le *Couzeau* et dans le présent Mémoire, laquelle provient du *diluvium* de Monsac et dont, après l'avoir vue presque entière, je ne possède plus que des fragments, ne montre, au contact de l'acide hydrochlorique, qu'une *velléité* presque insensible et *excessivement fugace* d'effervescence. La très-petite proportion de sous-carbonate qu'elle a contenu a été *protégée* par le phosphore.

de roches diverses. Cela veut-il dire que la silice soit la substance dominante, par sa masse, dans les matériaux du globe terrestre ? Non certes, car les quartz ne forment pas, dans leurs gisements originaires, des *masses* comparables à celles des roches feldspathiques, calcaires et autres non quartzeuses ; mais ce résultat final des transports n'en est que plus frappant, au point de vue que j'étudie ici, puisque de ces masses gigantesques il ne reste plus, comme résidu du charriage, que des débris bien moindres, quant à leur masse, que ceux des roches quartzeuses.

Ces réflexions, assurément, ne sont absolument rien de neuf en elles-mêmes ; je me borne à rappeler la mémoire de *faits* non contestables ; je me borne à appeler, au point de vue de mon étude, l'attention de tout le monde sur ce que tout le monde sait déjà. Mais de là je tire une conclusion qui sera ratifiée, je crois pouvoir le prévoir avec confiance, par les études qui seront faites subséquemment dans le même ordre de recherches. J'en tire enfin l'expression du vœu que je forme pour qu'on n'ajoute plus ce nom significatif et majestueux de *diluvium* à la liste déjà si longue des choses que l'esprit critiqueur de notre siècle a la prétention (bien plus, heureusement, que la certitude logique !) d'avoir fait choir pour toujours de leur piédestal tant de fois séculaire !

Lanquais (Dordogne), 25 novembre 1865.

TABLE DES MATIÈRES

DÉCOUVERTE

DANS LES PYRÉNÉES

D'UNE ESPÈCE PRÉSUMÉE NOUVELLE

DU CLYPEOLA

Par M. Henry BORDÈRE

Instituteur primaire à Gèdre (Hautes-Pyrénées.)

Rencontrer, en abondance, dans une localité *sous-alpine* des Hautes-Pyrénées, un représentant de ce genre exclusivement, jusqu'ici, *méditerranéen*, c'est avoir à constater un fait botanique intéressant et tout nouveau. Cette heureuse découverte est échue à M. Henry Bordère, aux recherches attentives de qui la Flore pyrénéenne doit déjà plusieurs additions précieuses. La Société Linnéenne se fait un devoir d'ouvrir son recueil à la première constatation de celle-ci.

Inutile de chercher dans les organes de la végétation et même dans les fleurs des trois espèces nominales qui forment aujourd'hui ce groupe dans le genre *Clypeola*, d'autres caractères que ceux, si frappants à la vérité, de la dimension relative des parties. Les silicules seules présentent quelques différences appréciables, différences peu tranchées sans doute, plus marquées cependant dans le *Cl. microcarpa* Moris (*Cl. hispida* Presl) que dans la plante pyrénéenne. La silicule du *microcarpa*, plus ou moins obovale, ne s'élargit jamais de façon à prendre la forme suborbiculaire; elle est toujours atténuée sensiblement à sa base; l'aile marginale est plus étroite; la graine (dans le fruit mûr) remplit presque toute la cavité de la loge (déduction faite de l'aile membraneuse), ou du moins ses bords sont très-rapprochés de la ligne suturale, et cette graine mesure environ la moitié de la largeur de la silicule. Les poils plus nombreux, plus égaux entr'eux, plus rigides, revêtent plus uniformément le disque, sans atteindre l'aile. Enfin, et c'est de beaucoup le caractère le plus saillant que présente le *microcarpa*, on y voit un style

très-court mais manifeste, surmonté d'un stigmate épais qui atteint la hauteur des lobes d'un sinus très-évasé, tandis que chez le *Cl. pyrenaica* le stigmate sessile gît au fond d'une échancrure étroite et à bords presque droits Ces derniers caractères, en même temps qu'ils tendent à lier étroitement le *Cl. pyrenaica* ou *Cl. Jonthlaspi,* semblent aussi assurer au *microcarpa* une autonomie spécifique, rendue plus probable encore par l'identité des silicules reçues de M. Moris (*Cl. microcarpa*) et du Jardin botanique de Copenhague (*Cl. hispida* Presl) avec celles de la plante de l'Alaric (*Cl. gracilis* Planch.).

Le *Cl. pyrenaica* n'est-il qu'une remarquable variété pyrénéenne et sous-alpine du *Cl. Jonthlaspi?* C'est bien possible, probable même. Les caractères qui distinguent les deux plantes sont en effet bien légers :

La dimension au moins trois fois plus grande des fruits du *Jonthlaspi,* dont la graine occupe à peine le tiers de la largeur de la loge, tandis que la graine du *pyrenaica* laisse entre elle et le bord sutural un intervalle relativement beaucoup moindre;

La silicule constamment orbiculaire dans l'une, un peu plus longue que large est un peu atténuée à la base dans l'autre;

Voilà, avec quelques différences sans importance dans la villosité de ces fruits, tout ce qu'on trouve pour les distinguer.

Si la forme pyrénéenne avait été rencontrée dans la région méditerranéenne, ou même un peu en dehors de cette région, comme cela arrive au *Jonthlaspi,* je ne crois pas qu'il fût permis, hormis à l'école *multiplicatrice,* d'attribuer un nom d'espèce à la plante de Gavarnie. Mais chez un *Clypeola,* genre essentiellement méditerranéen, la station *sous-alpine* doit être tenue en grande considération. Aussi pensé-je qu'il n'y a pas d'inconvénient à laisser se produire celle-ci sous le nom de *Cl. pyrenaica* Bordère. Ce nom restera, si l'espèce vient à être acceptée, et dans le cas contraire, rappellera toujours la découverte et les observations de cet intelligent et zélé collecteur.

Reconnaissons aussi que cette première annonce de la plante ne doit avoir qu'un caractère provisoire. La culture simultanée des trois formes que nous allons étudier comparativement, l'an prochain, au Jardin-des-Plantes de Bordeaux, dans toutes les phases de leur développement, jettera certainement de nouvelles lumières sur la question. En même temps on pourra se procurer des documents qui manquent encore. Ainsi qu'est-ce que ce *Clypeola* trouvé par M. Darracq à l'embouchure de l'Adour, et qu'il a rapporté au *gracilis* Planch. (Bull. Soc. Bot., 1859,

p. 590)? Si c'est bien cette dernière espèce, il sera étrange de lui voir une station dans les sables maritimes. Si c'est la plante même de Gavarnie, elle perdra presque tout l'honneur des hauteurs où elle vient de se montrer.

Ce n'est pas tout. Pour produire un article de quelque valeur sur cette plante, il faut avoir vu des échantillons de toutes les localités où le *gracilis* a été trouvé jusqu'à présent, afin de bien s'assurer s'il n'y a pas entre les deux petites espèces des variations ou des passages qui tendraient à les fondre l'une dans l'autre et, en définitive, à les rattacher l'une et l'autre au *Jonthlaspi.* « Tant, tant est difficile, » disait l'excellent J. Gay, « même l'étude des questions en apparence les plus « simples et les plus claires. » Je rappelle ce mot, parce qu'il y a aussi des recherches à faire dans les livres. J'ignore encore où M. Moris a publié son *Cl. microcarpa*, et Presl son *hispida.* Peut-être ce dernier nom a-t-il l'antériorité. Tout ce que je viens de constater, c'est que M. Moris n'avait pas publié son espèce en 1837, et que M. Edm. Boissier proposait un *microcarpa*, inconnu de moi, en 1842. On ne peut pas lancer un article *définitif* sans être bien fixé sur tous ces points, et la Société Linnéenne doit se borner, pour aujourd'hui, à enregistrer cette heureuse trouvaille et à en constater la date.

Bordeaux, 24 juin 1865.

Du Rieu de Maisonneuve.

CLYPEOLA PYRENAICA Bordère.

C. Clypeola Jonthlaspi *omnibus partibus multò minor ; siliculis latè ellipticis vel suborbiculatis basi vix attenuatis, disco plus minusve piloso, margine (haud ciliato),* quartam *semine* tertiam *siliquæ latitudinis partem æquantibus ; stigmate sessili.* ◉.

Hab. La *Peña de Secugnat,* près Gavarnie (Hautes-Pyrénées), à l'exposition du Sud et à l'altitude de 1450 mètres (zone *sous-alpine* supérieure). C. dans un sol calcaire, compact, ombragé par de grands rochers. Mai, Juin, Juillet.

J'ai rencontré pour la première fois ce *Clypeola* le 25 juin 1865 ; je l'ai retrouvé en fleurs et en fruits le 25 juillet 1865 et le 17 mai 1866.

— Hier 20 juin, j'en ai revu toute une pépinière de jeunes pieds, qui n'ont pas encore fleuri.

Cette espèce croît entourée des plantes suivantes :

Saponaria cæspitosa, Erodium macradenum, Anthyllis montana, Bupleurum pyrenæum, Lonicera pyrenaica, Aster alpinus, Carduus carlinoides, Rhaponticum cynaroides, Hieracium mixtum, Phyteuma Charmelii, Globularia nana, Passerina nivalis, Avena montana, etc...

Gèdre, par Luz-St-Sauveur, 21 juin 1866.

H. Bordère.

EXCURSION

DE LA SOCIÉTÉ LINNÉENNE

A BAZAS (Gironde).

(Procès-Verbal de la 49e Fête Linnéenne, 28 juin 1866.)

Membres présents : MM. Ch. Des Moulins, président; Trimoulet, archiviste; Henry Bert, trésorier; Souverbie et Lespinasse, membres du conseil ; Dr Eugène Lafargue et Octave Le Roy, titulaires ; Henry Delfortrie fils, auditeur.

Excusés pour cause de maladie : MM. l'abbé Blatairou, ancien vice-président, membre honoraire; le Cte de Kercado, vice-président, Billiot, secrétaire du conseil ; Linder, membre du conseil.

Les membres présents eussent été sans doute plus nombreux si la Fête Linnéenne n'eût coïncidé avec la session, à Bordeaux, de l'Association scientifique de France qui, précisément ce jour-là, se transportait à Arcachon, où elle a dû entraîner quelques-uns de nos collègues, et où elle a été effectivement suivie par l'un de nos invités, M. Charles Contejean, professeur de géologie, minéralogie et botanique à la Faculté des Sciences de Poitiers.

Quatre des six autres invités étaient présents, savoir : MM. *Lambertie,* conservateur-adjoint du Musée d'Histoire naturelle de Bordeaux; *Pallard,* membre du Conseil municipal et secrétaire général du Comice agricole de Bazas ; le Dr *Ardusset,* correspondant de la Société, président de notre ancienne Section Linnéenne de Bazas (1); d'*Escures,* juge

---

(1) C'est à la générosité de M. le Dr Ardusset que la Société Linnéenne a dû de posséder dans ses archives une lettre autographe de Linné, adressée d'Upsal, le 10 janvier 1754, *Viro illustri D.-D. de Mounier.* La Société ayant reçu de M. Ardusset, le 26 juin 1833, un si précieux cadeau, arrêta qu'il serait encadré entre deux verres et déposé dans ses archives pour y orner la salle de nos séances : elle en promit même une traduction qui, paraît-il, n'a jamais été faite.

d'instruction à Bazas. Ces trois derniers, tous propriétaires et habitants du Bazadais, se réunissent pour nous faire espérer que leurs efforts pour la reconstitution de cette ancienne section, œuvre pour laquelle ils seront puissamment aidés par M. l'abbé Audouin et par deux autres ecclésiastiques, professeurs, comme lui, dans l'important collége de Bazas (260 élèves environ), — que leurs efforts communs, disons-nous, ne demeureront pas stériles, et la Société Linnéenne accueille avec joie cette espérance, que plusieurs démarches successives de sa part ont déjà fait naître depuis longtemps.

La Compagnie, qui a voulu profiter de la première année de l'ouverture du chemin de fer de Langon à Bazas pour célébrer une de ses Fêtes dans la dernière de ces villes, est partie de Bordeaux par le train de huit heures quinze minutes, et est arrivée à dix heures cinq minutes à la gare de Bazas, où elle a été reçue par M. le Dr Ardusset, bientôt rejoint par M. Pallard qui arrivait de la campagne.

Après un déjeûner bien nécessaire au moment d'affronter l'effroyable chaleur d'une journée qui s'est terminée par un orage d'une grande violence, la Société est partie, pilotée par l'obligeant M. Pallard, pour faire son excursion dans la vallée du Beuve et sur les côteaux qui encaissent cette vallée. Le parcours n'a guère été de plus de trois kilomètres, et les membres, trop peu nombreux, ne se sont point divisés en sections; mais, tous ensemble, ont exploré sérieusement les environs de la ville, du Nord à l'Est, et de l'Est au Sud-Ouest.

Après avoir donné quelques instants à une reconnaissance sommaire de la belle cathédrale que quelques-uns d'entre nous n'avaient jamais visitée, nous avons traversé le Beuve, *rivière* sur la carte, en réalité mince *ruisseau* qui conserve toujours assez de litres de liquide pour ne pas perdre le titre de cours d'eau *régulier,* — ruisseau qu'illustra jadis la plume élégante autant que savante de notre vénéré collègue Jouannet. Le pont qui, à certaines heures du jour et même en certaines saisons, est réellement utile pour traverser à pied sec cet affluent de la Garonne, est situé, selon M. Raulin (*Nivellement barométrique de l'Aquitaine*), à l'altitude de 48 mètres. Un autre pont très-petit, très-vieux et très-étroit, en forme d'arceau cintré, qui serait extradossé si son tablier n'avait été à-peu-près rongé par les pieds de ceux — bêtes ou gens — qui font le service d'un moulin à eau, se dresse dans le voisinage et figure de plein droit, sinon parmi les antiquités, du moins parmi les antiquailles d'une ville qui va bientôt perdre, hélas ! cette physionomie

si chère aux amis de l'Histoire, si odieuse aux yeux d'un siècle, avant tout, industriel !

Avouons-le sans honte à la fin d'un mois brûlant et après la récolte des foins : presque rien à faire pour les botanistes, qui d'ailleurs étaient en minorité. Citons cependant le peu de noms qui peuvent convenablement figurer dans un procès-verbal.

Et, d'abord, M. Lespinasse, qui n'a rejoint la Société qu'à la station de Langon, a recueilli une des raretés de notre Flore, l'*Erica vagans* L., sur la lisière d'un bois de pins du domaine de *Basterot,* commune de Cazats, à quatre kilomètres nord-est de Bazas.

A Cazats aussi, notre collègue a observé une sorte de mur de verdure en *Laurus nobilis* qui, depuis plus de quatre-vingts ans qu'ils sont plantés loin de toute habitation et pour ainsi dire en plein champ, n'ont eu que quelques rameaux gelés pendant nos hivers les plus durs, y compris celui de 1829-30. Il n'est pas inutile de rappeler ici qu'ils furent gelés, aux environs immédiats de Bordeaux, jusque et non compris leurs racines. Il en fut de même d'une très-belle et très-vieille rangée de pieds de la même essence, qui, à l'exposition du Midi, s'étendait le long du mur du potager d'un domaine possédé jadis par Jacques-Joseph de Gourgues, évêque de Bazas, à Saint-Caprais près Cambes, daus l'Entre-deux-Mers, station pour ainsi dire intermédiaire entre Bazas et Bordeaux. Cette circonstance semble accuser, en faveur de la première de ces villes, des abaissements de température sensiblement moins forts que dans la seconde.

A Bazas, nous avons trouvé :

Lonicera Xylosteum L., en fruits mûrs; aperçu par M. le Dr Eug. Lafargue, dans une haie de la côte de Saint-Vivien, vis-à-vis Bazas, et par conséquent sur la rive droite du Beuve. Cet arbrisseau, qu'on trouve assez fréquemment dans les bois de Verdelais, est beaucoup plus rare dans la Gironde que dans le Périgord calcaire et montagneux.

Himanthoglossum hircinum Rich. — Un seul pied dans les gazons au bord de la route de la Réole; même observation.

Rubus discolor Weihe, forma *robusta.* Commun dans les haies; remarquable par le rose pourpré très-vif de ses pétales denticulés et un peu crépus. Les feuilles inférieures de ses rameaux sont blanches et laineuses en dessous; les supérieures ne sont que drapées d'un duvet blanc et très-ras, qui assigne à la plante un rang parmi les innombrables formes que l'école *multiplicatrice* a arrachées, pour leur attribuer

des noms spécifiques, au *Rubus fruticosus* DC., Fl. Fr., lequel, en définitive, n'est pas exactement celui de Linné. L'attribution de notre forme à l'espèce de Weihe a été rendue certaine par M. Lespinasse, qui a fait une étude particulière de cet inextricable genre.

Un *Salix* sur lequel M. le Dr Eug. Lafargue a appelé l'attention de ses collègues, et qu'il croit ne pas exister aux environs immédiats de Bordeaux. Que dire, *aux derniers jours de juin*, d'un Saule de la section *Cinerella* de Seringe? Et pourtant, celui-là méritait, il faut l'avouer, plus d'attention que nous ne lui en avons donné. Les poils ferrugineux des nervures du revers de ses feuilles le placeraient dans le *rufinervis* DC., Fl. Fr. suppl.; mais ce n'est là qu'une espèce *nominale*. Ces feuilles sont très-courtes et souvent presque arrondies, surtout au bas des rameaux; mais que signifient des variations foliaires? Ce qu'il y a de vraiment de singulier, c'est que ce saule observé dans une haie au bord du Beuve a été traité *en têtard*, ce qui n'a pas lieu ordinairement pour les *marceaux*. Le tronc du têtard a un mètre ou un peu plus de hauteur et est réduit presque uniquement à son écorce. Nous aurions dû prendre exactement les mesures de sa hauteur et du diamètre probable qu'a pu atteindre son tronc lorsqu'il était sain: nous aurions dû rechercher aussi les individus de même forme qui pouvaient se trouver aux alentours, et c'est précisément ce que nous avons omis de faire.

Sedum cepæa L., assez abondant sous les haies des berges dans les chemins creux.

Ustilago carbo (*Uredo* DC.) Tulasn. *Select. Fung. carp.*, sur l'*Arrhenaterum elatius* Mert. et Koch, *β. bulbosum* Koch, entre les pierres d'appareil du porche de la petite chapelle de Saint-Michel-de-la-Prade, à l'E. de Bazas, sur un côteau sec et chaud.

Pellia epiphylla Nees ab Esenb., qui, certes, n'aurait aucun droit à l'honneur d'être nommé, si son immersion complète et son état *nageant* dans les eaux fraîches, pures, excellentes et sans cesse renouvelées d'une fontaine, ne l'avait condamné à une stérilité complète. Ses frondes très-développées et d'un magnifique vert foncé, sont devenues excessivement cassantes par l'absorption continue d'une eau certainement calcarifère. Avant même d'être *desséchées*, et dès qu'elles sont seulement étanchées depuis quelques heures, elles se brisent et se pulvérisent pour ainsi dire entre les doigts. De nombreux encroûtements ponctiformes et calcaires, colorés en vert presque noir par des algues microscopiques, les rendent fréquemment plus épaisses qu'elles ne devraient l'être dans l'état normal.

M. Lespinasse s'est livré à l'examen microscopique de ces divers pulvinules, et il a reconnu qu'ils sont formés « d'une couche de *diato-* » *mées*, parmi lesquelles dominent de beaucoup les *Gomphonema abbre-* » *viatum* Kütz, et *olivaceum* Kütz. La teinte blanche, farineuse, qu'on » remarque sur les parties les plus vieilles des frondes du *Pellia*, est » due à un encroûtement calcaire. »

Cette source, auprès de laquelle M. Lespinasse a recueilli le *Scolopendrium officinale, à frondes bifides*, sort du pied de l'escarpement calcaire qui soutient la chapelle de Saint-Michel-de-la-Prade. Elle fournit l'eau d'un beau lavoir, et sort du jardin où elle a été utilisée en venant se mettre à la disposition du voyageur altéré, dans une auge de pierre, carrée et profonde, qu'on a placée charitablement au bord du chemin. Le *Pellia* qui, d'abord, s'est établi au bord de la gorge de cette auge, et qui sans doute y fructifie au printemps, s'en détache par plaques assises sur une légère couche de limon calcarifère. Alors, ces plaques se roulent en boules couvertes en tous sens de belles frondes, et restent flottantes entre deux eaux.

Nous avons dit que ces eaux sont incessamment renouvelées et d'une pureté parfaite. Aussi n'avons-nous pas été surpris de ne les trouver dépositaires que d'une Faune très-peu riche en espèces et en individus.

Quelques Naïdés, quelques larves aquatiques d'insectes, des individus petits et rares de l'inévitable crevette des ruisseaux (*Gammarus pulex* Fabr.), ce serait tout, si une meilleure fortune ne nous avait été réservée dans l'obtention d'un mollusque bien petit, mais dont la coquille est fort élégante, l'*Hydrobia Ferussina* (Ch. Des M. *sub Paludinâ*) Dupuy, (Moll. terr. et fluv. de France, p. 565, n° 11, pl. 28, fig. 5; *Bithynia Ferussina* Dupuy, olìm.; var. A. (typus) Gassies, 1859, Catal. raisonné des Moll. terr. et d'eau douce de la Gironde, n° 106, p. 56 du tirage à part; *Paludina Ferussina* Ch. Des Moul., 1828, Catal. Moll. terr. et fluv. de la Gironde, *in* Bull. Soc. Linn. Bord., t. II, p. 65, *cum icone*).

C'est bien le type de l'espèce qui appartient au Sud-Ouest, et non la variété un peu plus effilée, un peu moins obtuse, qui appartient au midi de la France et qui, lorsqu'elle fut connue de l'auteur primitif, ne fut pas séparée par lui du type, mais que M. l'abbé Dupuy en sépara plus tard sous le nom *Bithynia cebennensis*. M. Gassies la rapprocha enfin de ce type spécifique en l'en distinguant seulement comme var. β. *cebennensis*.

Les localités où l'*Hydrobia Ferussina* proprement dit a été rencontré dans le Sud-Ouest, sont déjà si nombreuses qu'il devient difficile d'en réunir la liste complète. La coquille que nous avons récoltée à Bazas n'a pas encore acquis tout le développement dont elle est susceptible d'ici à trois ou à quatre mois; bien que paraissant adulte, elle n'offre guère que 4 $^1/_2$ à 5 tours au lieu de 6, et sa spire commence à peine à s'encroûter de limon : le dernier tour est même parfaitement transparent. Elle est peu abondante, et il a fallu mettre du soin et employer du temps au lavage d'une bonne poignée de *Pellia*, pour en retirer un résultat fort mince : 64 individus, adultes ou jeunes; 21 autres individus se sont détachés des échantillons de cette plante en presse; total, 85.

Cette espèce est éminemment *lucifuge* comme les *H. bicarinata, conoidea,* et probablement comme celles de ses congénères dont les mœurs sont moins bien connues. L'*H. Moulinsii* Dup. paraît l'être un peu moins, car elle se tient souvent sur les pierre de la source froide et presque toujours ombragée qui la nourrit en Périgord.

La part des malacologistes dans notre procès-verbal serait épuisée si nous n'avions à signaler, 1° dans cette même auge, un seul individu, mort, de *Limnea peregra*, tellement encroûté par les petites algues en coussinets verts et calcaires dont il a été question plus haut, que sa détermination spécifique est plutôt probable que certaine. Sa spire paraît trop haute et son ouverture est trop petite pour être attribuée à quelque forme du *L. ovata*, et la taille de la coquille est fort au-dessus de celle du *L. minuta*;

2° Le soin qu'a pris M. le Dr Eug. Lafargue de rechercher les variétés diverses de l'*H. nemoralis* qui présente, ici comme à Bordeaux, ses bandesbien plus souvent en nombre impair qu'en nombre pair. La variation à 4 bandes n'y est pourtant pas rare, non plus que la variété rose, sans bandes. L'*H. hortensis* n'a pas été vu.

Les entomologistes, qui étaient en grande majorité parmi nos chercheurs, ont été plus malheureux encore que les malacologistes, en dépit d'une chaleur intense, d'un soleil presque toujours brillant et de l'absence totale d'agitation dans l'air, — en dépit aussi des approches de ces pluies torrentielles qui devaient condamner les insectes à une longue réclusion et par suite à un long jeûne. Nos collègues ne jugent digne d'être enregistré qu'un élégant coléoptère, *Hoplia farinosa* Fabr. (sub *Melolonthâ*). Encore devons-nous ajouter qu'il ne doit point cet honneur à sa rareté, mais à la vogue dont il a joui pendant deux ans

seulement..... Les femmes constellaient leur chevelure de ces brillantes petites bêtes, et quelques-uns de nos collègues ont connu un marchand nommé De Vios qui, pendant chacune de ces deux années, en a réuni et vendu pour 7 à 800 francs, à raison de 10 centimes, puis enfin de 25 centimes l'un. L'affreux accident qui coûta la vie au jeune duc d'Orléans fit cesser les bals de la cour, et lorsque celle-ci revint aux splendeurs des fêtes, la mode — cette volage ingrate — avait oublié les petites gemmes vivantes dont personne ne voulut plus, si ce n'est les entomologistes du Nord et de l'Est.

En erpétologie, l'inoffensive et brillante *Couleuvre vipérine* a seule été rencontrée, cherchant un semblant de fraîcheur dans le lit, en cet endroit quelque peu *mouillé*, du Beuve.

Une flaque d'eau un peu plus profonde du même ruisseau nous a donné l'*Hœmopis vorax* Moq. Tand. (Monogr. des Hirudinées), sangsue beaucoup moins terrible que son nom, puisqu'il est reconnu, malgré tout ce qu'en ont dit les anciens auteurs, que ses dents « n'ont pas le » pouvoir d'entamer la peau des vertébrés » (Moq. Tand., loc. cit. 1re édit., p. 108).

La parole est maintenant aux paléontologistes, car le *Nouvel essai d'une classification des terrains tertiaires de l'Aquitaine* par M. Raulin (1848), ne laissait guère à faire à la géologie stratigraphique. Ce n'est pas que celle-ci n'ait élevé, contre un détail de ce mémoire et des travaux aquitaniques de M. Joseph Delbos, une objection fondée sur la position relative d'un des dépôts dont il contient la classification; mais, en 1863, dans son *Aperçu des terrains tertiaires de l'Aquitaine occidentale*, (Compte-rendu du Congrès scientifique de Bordeaux, t. III, p. 69), M. Raulin s'est empressé de reconnaître la justesse des observations de M. Mayer (1858) et de M. Tournouër (1862). La question soulevée par ces deux géologues ne faisant plus l'objet d'une discussion, sera écartée de notre procès-verbal, et elle peut l'être sans aucun inconvénient, puisque notre excursion a été consacrée exclusivement à l'étude d'un seul des dépôts de l'étage falunien.

Nous avons donc affaire uniquement à la 8e assise (*falun de Bazas*) du tableau de M. Raulin (1848, Notes géologiques sur l'Aquitaine, t. Ier, p. 122; 1863, *ibid.*, t. II, p. 46), assimilé par ce professeur, avec une justesse incontestée, au falun de Mérignac et à la partie inférieure de celui de Saucats.

Le *falun de Bazas* est parfaitement décrit par lui sous la forme de

« sables coquilliers jaunes, contenant des calcaires grossiers » (*Aperçu*, p. 54). Nous l'avons étudié dans un escarpement vertical de 10 mètres environ de hauteur, obtenu par l'extraction du moellon des *rochers de Saint-Vivien.* Cet escarpement naturel et rocheux du *falun de Bazas,* nommé *calcaire marin grossier de Bazas* par notre collègue M. Tournouër (*Note stratigraphique* et *paléontologique sur les faluns de la Gironde,* 1862, *in* Bull. Soc. géol. de Fr., 2e sér., t. XIX, pp. 1035-1088), a été transformé par l'exploitation en une véritable falaise de vallée d'érosion, haute de 10 mètres environ, et dont la base est à 20 mètres au-dessus du Beuve, ce qui donne à l'ensemble de la vallée, sur la berge de la rive droite du ruisseau, à partir du sommet de la corniche de la falaise, comme au sommet de celle qui lui est opposée sur la rive gauche (sur laquelle sont assises la cathédrale et la chapelle de Saint-Michel-de-la-Prade), une profondeur approximative de 30 mètres, soit de 90 à 100 pieds; estimation qui confirme parfaitement celle, très-peu distincte, que fournit la carte de l'État-Major : altitude de Bazas, 79m, — altitude du pont du Beuve (Raulin), 48m, = profondeur résultant pour la vallée, 31m.

Le lieu dit *Saint-Vivien* est marqué sur la carte du département de la Gironde, revue et corrigée, en 1851, par E. Pagnau, géomètre, 7e édition (chez les frères Fillastre, à Bordeaux), au sud-est de Bazas. Ce petit détail, en apparence minutieux, n'est peut-être pas tout-à-fait inutile, car il faut bien remarquer que le triangle à-peu-près équilatéral qui s'étend entre les routes de Bazas à Grignols et de Bazas à Captieux, et qui a Bazas pour sommet, Conques et Sauros pour base, et dont le fil d'aplomb mesure quelque chose de moins que 3 kilomètres, — que ce triangle, disons-nous, contient dans la carte à très-grand point de l'État-Major, 61 noms de lieux dits, tandis que celle de Pagnau n'en contient que 11. Sur ces onze, il en est *six* semblables, ou du moins reconnaissables sous quelque déguisement, dans la carte de l'État-Major. Les cinq autres, — et précisément *Saint-Vivien*, N'Y EXISTENT PAS ou sont tellement défigurés qu'on ne saurait les assimiler avec quelque probabilité de succès. Saint-Vivien est le nom qui nous a été donné sur les lieux. Triste métier, vraiment, que celui de l'explorateur obligé de demander, à l'aide de la carte qu'il a prise pour guide, où il est, d'où il vient et où il veut aller !

L'escarpement de *Saint-Vivien,* donc (car nous voulons être compris des Bazadais), paraît être remplacé par *Sorbé* sur la carte de l'État-major.

— Il se compose d'un *mélange* plutôt que d'une *succession* de dépôts de consistance fort diverse, et pourtant, au fond, de même nature. *C'est* un calcaire pénétré de sable siliceux à très-petits grains blancs ordinairement anguleux, parfois sphéroïdaux, qui paraissent ne dépasser jamais *le quart* de la masse. Les parties calcaires, presque toutes dues à des détritus fossiles, sont d'un jaune plus ou moins foncé; parfois elles sont blanchâtres, et l'on y voit çà et là de rares et infiniment petites lamelles cristallines et brillantes.

Lorsque le sable est abondant, les fossiles sont rares; dans le cas contraire, ils forment un *magma* rarement un peu cristallisé de débris le plus souvent indéterminables, et où le sable est presque caché par les détritus animaux; c'est alors un vrai *nougat* de fossiles assez finement concassés et mêlé de quelques bons échantillons d'empreintes ou de moules, parfois même de tests, lorsqu'il s'agit d'Huîtres ou d'Échinides.

A différentes hauteurs, la falaise montre des *séries* irrégulières et à-peu-près horizontales de *plaquettes* plutôt que des *lits* de grès jaunâtre, brunâtre-gris ou bleuâtre, parfois tendre, parfois très-dur : ce sont les parties sableuses de l'ensemble, plus privées de fossiles reconnaissables, plus vigoureusement tassées ou durcies par une proportion plus grande de l'élément calcaire. Nous croyons ne pas faire erreur en disant que lorsque ce grès est gris ou bleuté et très-dur, il ne contient aucune forme appréciable de débris organiques.

Nous avons retrouvé, en tas, disposés pour le macadam de la route de Grignols, ce même grès, mais bien plus beau, bien plus dur et coloré en bleu foncé qui passe au gris de fer par la dessiccation; cette coloration très-riche au grand air et quand les pluies sont encore assez récentes, est parfois disposée en mouchetures plus ou moins grandes, plus ou moins allongées, sur un fond gris-clair; ou bien elle est répandue uniformément dans la masse d'un moellon, ou seulement sur l'une de ses parties. Un cantonnier intelligent et poli, que nous avons interrogé sur l'origine de ces beaux matériaux que son marteau exploite, nous a dit qu'on les extrait de la commune voisine, Saint-Cosme (au sud-est de Bazas), dans la propriété de M. Herman. C'est évidemment la même chose que le grès de Saint-Vivien; mais la qualité est très-supérieure.

M. Souverbie en a trituré 4 grammes qu'il a traités par l'acide azotique : il lui est resté 1 gr. (soit 25 p. $^0/_0$ ou tout juste un quart) de grains de sable siliceux incolore (quartz hyalin), anguleux, nullement roulés.

Vus en masse ils offrent une teinte gris-bleuâtre ; isolés ils paraissent blancs. Parmi eux on aperçoit un certain nombre de très-petits grains d'un vert noirâtre, probablement de *chlorite*, substance dans laquelle la silice est fortement dominante et qui ne contient point de chaux.

Notre laborieux collègue ne s'est pas borné à cette seule analyse : il a voulu nous donner en même temps, et par le même procédé, celle du grès jaunâtre des *plaquettes* disséminées dans le calcaire de l'escarpement des *Rochers de Saint-Vivien ;* 4 grammes de ce grès lui ont donné pour résidu siliceux 0 gr. 85 centig. (soit un peu plus de 21 p. °/₀ ou un 5e).

Enfin, les parties moins sablonneuses et beaucoup plus calcaires qui avaient conservé la belle empreinte de *Pyrula Lainei* lui ont donné, pour 4 grammes, un résidu siliceux de 0 gr. 20 centigr. (soit 5 p. °/₀ ou un 20e).

Ces deux derniers sables sont absolument semblables à celui de Saint-Cosme, sauf que leur teinte générale est jaunâtre.

En rentrant à Bazas par St-Michel-de-la-Prade et la route départementale de La Réole que nous avons rejointe vers son point culminant (1 kil. nord-est de Bazas ; altitude, 106m d'après M. Raulin, *Nivellement*, etc.), nous avons trouvé, dans les tas de grès bleu ou gris, un très-petit nombre de rognons d'un silex meulière un peu carié et rendu très-beau par sa pâte fine et d'un blanc de lait; sa croûte est tout aussi fine et d'un beau gris-bleu très-foncé : elle est fort mince et mériterait le nom de *patine pénétrante*, d'un millimètre au plus. Sa surface extérieure est parfois cariée et blanchâtre.

Ces beaux silex proviennent nécessairement du *deuxième calcaire lacustre* de M. Tournoüer (loc. cit. pp. 1057 et 1058) qu'ils remplacent parfois comme à La Réole où nous avons vu, l'an dernier à pareil jour, leurs analogues.

Quant à ce *deuxième calcaire* lui-même, qui est nommé par M. Raulin *calcaire d'eau douce jaune de l'Armagnac*, nous en avons reconnu un mince affleurement accompagné de marnes où nous n'avons pas vu de fossiles, si ce n'est des huîtres à test assez épais, mélangées dans les parties supérieures de ces marnes, à la terre végétale qui les recouvre, et cette observation est trop superficielle pour que nous nous y arrêtions plus longtemps. Nous nous bornons à établir que le dit affleurement, qui tranche par sa couleur blanche sur le fond jaunâtre des terres du côteau, borde le chemin de charrettes qui, à l'est de Saint-Vivien, descend vers le Beuve pour rejoindre la route de Bazas à Saint-Cosme et à

Grignols. En cet endroit la falaise formée par les rochers de Saint-Vivien a disparu, et le *deuxième calcaire,* qui leur est immédiatement superposé, descend ainsi sur les parties inférieures de la berge de la vallée.

C'est bien ainsi que M. Raulin le décrit (*Aperçu*, p. 55) « à Bazas, » où il a quelques décimètres d'épaisseur seulement, et occupe *des dé-* » *pressions* à la surface des faluns. » Nous exprimons le désir de lui voir retirer le nom de calcaire *jaune,* puisque M. Raulin le signale lui-même comme « bigarré de jaune et de blanc » *(ibid),* et qu'à Bazas c'est précisément sa couleur très-blanche qui nous l'a fait reconnaître pendant une partie *rapidement* exécutée de notre excursion.

Voici la liste sommaire des fossiles que la Société a pu reconnaître dans l'escarpement des rochers de Saint-Vivien. Elle serait longue, croyons-nous, si les fossiles n'étaient à vrai dire comme *pilés* et leurs fragments presque toujours frustes, comme ils le sont dans cette localité. Les empreintes extérieures y sont rares et offrent presque seules des caractères un peu certains. Nous serons donc forcés de nous borner presque toujours à la désignation générique, ce qui, selon la remarque si juste et déjà bien ancienne de notre illustre conchyliologiste Deshayes, ne signifie pas grand'chose en géologie; et encore ne mentionnerons-nous ces noms génériques que lorsqu'ils nous paraîtront à-peu-près certains.

Madrépores divers, dont l'un semble reproduire, en petit, les formes du *Litharæa asbestella* d'Orb., Prodr.

Flustra ou genres voisins...., deux espèces, dont l'une à grands oscules ovales. La plus commune est très-petite et paraît répandue indifféremment dans tous nos dépôts miocènes.

Lycophris lenticulata Bost. — Ce corps nummulitiforme étant presque toujours roulé et très-fruste, nous n'avons pu recueillir qu'un très-petit nombre d'individus qui permettent d'affirmer son identité avec le fossile caractéristique du falun de Mérignac; mais ce petit nombre suffit à garantir la détermination des autres.

Renulites?.... — Douteux, mais il en existe une ou deux espèces à Mérignac.

Corps d'apparence *miliolitiforme*, en abondance extrême, même dans les parties les plus dures et les plus cristallines du grès de Saint-Vivien et de celui de Saint-Cosme. Ces corpuscules sont de grosseurs différentes, et les plus gros (comme un très-petit grain de millet) sont sphéroïdaux ou à-peu-près. Sont-ce bien des *Milio-*

lites, ou seulement des fragments calcaires roulés *en forme de grains de sable ???*

Coupe verticale d'un corps aplati, à cassure spathique traversée de veinules ou de taches noires, lequel semble ne pouvoir appartenir qu'à une Échinide scutelliforme. Nos terrains miocènes ne renferment que quatre grandes espèces de ce groupe. A Bazas, il faut nécessairement en écarter deux, *Scutella striatula* Mel de Serres et *Amphiope Agassizii* Ch. Des M., parce qu'elles sont toutes deux propres au calcaire à Astéries. Les deux autres, *Scutella subrotunda* Lam. et *Amphiope bioculata* Ag., appartiennent, la première au falun de Léognan, la seconde à celui de Saucats et à l'étage de celui de Mérignac : ni l'une ni l'autre n'ont été, que nous sachions, rencontrées à Mérignac même, et l'étude de l'échantillon bazadais ne peut être poussée plus loin ; ce n'est qu'un morceau du bord de l'Échinide.

Serpula.... cylindrique, d'un calibre assez fort, mais sans aucune consistance.

Lutraria sanna Bast. — Moules, parfois bien conservés, mais d'une seule valve.

Mactra triangula Bast. — Moules et empreintes.

Corbula revoluta Brocchi ; Bast. — C. à l'état de moules assez gros.

Tellina ou *Psammobia?*

Lucina columbella Lam. — Moules et empreintes, de petite taille.

Donax.....

Venus casinoides Lam.

Cardium..... } de petite taille.
Arca .... }

Pectunculus Cor? Lam. — Moules assez bons, de taille médiocre ou petite.

Pecten.....

Avicula??.... ou tout autre genre *nacré* brillamment, dont il ne reste que de menus fragments.

Mytilus.....

Ostrea..... — Plusieurs espèces petites ou très-petites. Les valves *plissées* y sont rares. Les valves plates sont minces et souvent brisées quand elles sont d'une taille un peu forte. L'une des plus grandes espèces (20 millim. à-peu-près) est auriculiforme et pourvue d'un talon spiral. Une autre espèce, qu'on ne peut étudier qu'à l'aide de la loupe, est cymbiforme et très-creuse.

Calyptræa deformis Lam.

— *depressa?* Lam.

Neritina picta Féruss. — Rare à Saint-Vivien ; caractéristique de Mérignac, où elle est fort commune (coquille blanche , à stries verticales noires).

— un fragment du test de l'espèce ou variété dont la coloration imite de petites écailles isolées et d'un gris clair.

Rissoa?....

Pyramidella ?....

Cerithium inconstans Bast.

— *margaritaceum?* Brocch., ou *papaveraceum?* Bast., de petite taille, et représentés seulement par des sections ou des empreintes, le test ne conservant aucune solidité.

— Espèce plus petite que le *C. lima* de nos côtes océaniques.

— Espèce sénestre, excessivement petite, qui se trouve aussi à Mérignac, et qui doit être au moins bien voisine du *C. inversum* Lam. du bassin de Paris.

Pyrula Lainei Bast. (*Fusus Lainei* d'Orb. Prodr.). — Une superbe empreinte de spire, dont les tubercules spiniformes sont un peu émoussés et la pyramide un peu courte. Cet échantillon d'une belle et grande espèce caractéristique du falun de Mérignac, a été , d'une commune voix, réservé pour le Musée de Bordeaux.

Nassa?....

Balanus.... non déterminé, de petite taille , et qui se trouve à Mérignac.

Fragments presque microscopiques de pinces de crabes ?

Quelque incomplètes et défectueuses qu'elles soient, ces indications sont suffisantes pour confirmer l'assimilation de l'assise bazadaise à l'assise de Mérignac ; et cependant, comme l'a déjà remarqué M. Tournouër pour des dépôts qu'il regarde comme analogues entre eux , les différences *locales* de faune ne manquent pas plus ici qu'ailleurs. Ainsi, si le dépôt de Bazas de contient pas l'*Operculina complanata* ni les grandes bivalves qu'on trouve en si grande abondance dans celui de Léognan, il ne renferme pas non plus, là du moins où nous l'avons exploré, les *Rissoa, Vaginella, Arca, Terebra, Turritella, Lucina scopulorum, Mytilus antiquorum, Fasciolaria Burdigalensis,* les gros *Natica* et les gros *Cerithium* qui sont plus ou moins nombreux à Mérignac. La fragilité de certaines autres espèces a pu nous empêcher de les retrouver à Bazas ; mais il ne faut pas oublier que l'épaisseur du test n'est pas tou-

jours, tant s'en faut, une garantie en faveur de sa conservation, puisque celui des Pétoncles et des Cérites, que nous avons pu y reconnaître, se réduit pour ainsi dire en farine dès qu'on y touche.

Ce genre de recherches — nous l'avouons volontiers — n'a pas été poussé à ses dernières limites. Il est incontestable qu'il pourrait fournir à notre liste un certain nombre de *foraminifères* et un accroissement peut-être assez grand en fait de mollusques; mais il prend beaucoup de temps, fatigue excessivement les yeux, et n'aboutirait probablement qu'à compléter l'identification déjà bien authentique du falun de Bazas avec celui de Mérignac.

Les observateurs qui pourraient désirer de s'y livrer plus à fond, le feront fructueusement en choisissant les blocs les moins compacts, les moins sablonneux, les plus coquilliers du moellon de Saint-Vivien. Les grains sphéroïdaux de quartz blanc qui y sont communs, aident à la désagrégation des fossiles à peine soudés les uns aux autres par un ciment calcaire presque imperceptible et légèrement cristallin. Les détritus et petits fragments sont alors examinés à la loupe, et l'on rencontre parfois des pièces probantes quoique fragmentaires, sous le rapport des déterminations génériques. Quand la désagrégation ne se fait pas d'elle-même, on brise presque toujours les échantillons qu'on cherche à dégager. C'est ainsi qu'il nous a été impossible d'arriver à la certitude pour quelques genres observés à Mérignac, et que nons avons cru apercevoir, mais que nous n'osons porter sur notre liste (*Acasta*, *Plicatula*, *Ungulina*, *Jouannetia*, *Ringicula*, etc.) Mais il est un petit fait, — un très-petit fait, — que nous croyons devoir mentionner au point de vue géologique, comme se rapportant à la fossilisation en général. Nous voulons parler de la récolte des bivalves microscopiques, ou plutôt des *embryons de bivalves*, que nous avons faite dans ces détritus; ces coquilles s'y sont conservées *avec leurs deux valves adhérentes*, réduites à une mince pellicule pierreuse et semi-cristallisée, assez résistante pour que le doigt mouillé en mette en sûreté plus qu'il n'en brise. Nous faisons passer sous les yeux de la société une petite boite qui contient 22 de ces miniatures. Hâtons-nous d'ajouter que cette jolie récolte est sans aucune importance *zoologique*, parce qu'il ne s'agit nullement d'un genre ou d'une espèce microscopique que nous aurions le plaisir d'avoir à décrire, mais uniquement de véritables *embryons* d'acéphales très-divers, dont la charnière ne peut être étudiée, mais dont les formes extérieures fixent la place dans les genres *Telline* ou genre

voisin, *Lucine*, *Corbule*, *Mactre*, et peut-être *Bucarde*. La grandeur des échantillons est comprise entre un et trois millimètres. Il est probable qu'on en trouverait de plus petits encore et que nous n'avons pas aperçus. Nous y joignons un tronçon de moule de coquille turriculée, long de deux millimètres, et dont la consistance de fossilisation est le même que celle des bivalves, mais qui mérite une mention particulière en ce que la coquille est *sénestre* et doit appartenir à une espèce bien voisine du *Cerithium inversum*. Lam. foss. 50, du bassin de Paris.

La marne blanche passant au calcaire d'eau douce de la descente de Saint-Vivien à la route de Grignols (rive droite du Beuve), offre des tubulures irrégulières moins rares que dans le calcaire qui est le plus souvent compacte et assez dur. Les fossiles y paraissent rares, car nous n'avons obtenu de notre courte station qu'une portion d'empreinte sinon certaine, du moins probable, de Limnée.

Les valves plates des Huîtres superposées à ces marnes sont d'une grandeur au-dessous de la médiocre (5 à 6 centimètres de long sur 3 $^1/_2$ de large), épaisses et plus ou moins bleuâtres. M. Raulin rapporte ces valves à l'*Ostrea crispata* Mérian.

A son retour à Bazas, la Société a visité le collége et les spacieux bâtiments qui viennent d'être élevés pour l'agrandir et y satisfaire à toutes les exigences d'un établissement aussi important.

Puis, après le dîner et le toast *unique* que ses usages tolèrent et qui a été porté à la fois à nos invités et à l'avenir de la section Linnéenne qu'ils s'efforceront de reconstruire à Bazas, la Société a repris le chemin de fer à 8 h. 25 m. — Son arrivée en gare de Bordeaux à 10 h. 25 m., a pu être prise pour une apparition du *deus è machinâ* emprunté au proverbe antique, car elle y a mis pied à terre au milieu des foudres et des éclairs d'un des plus épouvantables orages qui aient éclaté sur la capitale de l'Aquitaine; orage qui pourtant, grâce à Dieu, n'a apporté à notre cité que l'*eau* et le *feu*, sans lui laisser aucun dommage sérieux à déplorer.

En remplacement des Secrétaires non présents :

Ch. Des Moulins, *Président*.

NOTICE GÉOLOGIQUE

SUR

LE CANTON DE MONSÉGUR

DU CALCAIRE A ASTÉRIES, DE SES DÉBRIS ORGANIQUES

ET DU RANG QUE CE CALCAIRE ET LES DÉPOTS LACUSTRES OCCUPENT DANS LES ÉTAGES TERTIAIRES DE CETTE PARTIE DU BASSIN DE LA GARONNE

Par M. E. DELFORTRIE

Juge de paix à Monségur, membre correspondant.

Si, de même que les gisements de Gargas, d'Aix, d'Uchaux, de Grignon, etc., les faluns de Bordeaux fixent particulièrement l'attention des géologues, le département de la Gironde offre encore son calcaire à astéries qui, si ce n'est par droit d'aînesse, au moins par les richesses paléontologiques qu'il recèle, est non moins digne d'intérêt que son puîné.

Ce calcaire constitue en général le sommet des collines de cette partie de l'Entre-deux-Mers.

I. — Stratigraphie.

Dans la commune de Saint-Sulpice-de-Guilleragues, à la carrière de Caze, le calcaire à astéries, recouvert par la molasse marine coquillière tantôt friable, tantôt susceptible d'être exploitée en moellons, repose lui-même sur un calcaire lacustre d'une grande dureté, d'une couleur passant du gris-bleu au gris-terne et présentant, à son point de contact avec le calcaire à astéries, une surface mamelonnée et comme boursouflée.

A ce calcaire lacustre succède un banc de sable gris-bleu présentant à son sommet un lit de nodules de même nature que le calcaire lacustre; ils affectent en général la forme sphéroïdale, variant de grosseur

depuis celle du poing jusqu'à celle de la tête, ont une teinte violacée et sont formés de couches concentriques ondulées; à ces nodules s'en trouvent mêlés d'informes, mais toujours mamelonnés et d'un gris terne.

Enfin, à la base de ce sable et formant une couche d'une puissance de plusieurs mètres, se montre une véritable argile plastique.

A la carrière de Boncet, propriété Moreau, à un kilomètre de Monségur, le calcaire à astéries repose encore sur un calcaire lacustre gris-bleu, très-dense, d'une puissance de près de deux mètres.

A quelques pas de cette carrière, le banc lacustre change d'aspect et devient blanc mat et celluleux.

Le calcaire à astéries sur lequel est bâti Monségur, repose sur un dépôt argilo-marneux lacustre, qui abonde en nodules de même nature que ceux que j'ai indiqués à Saint-Sulpice de Guilleragues, informes, mamelonnés, à cassure gris-terne, mais plus petits que ceux-ci. A ce banc succède un sable blanc, montrant à sa surface les mêmes nodules. Ce sable, d'une puissance d'un mètre au plus, repose sur l'argile fluviatile exploitée pour la poterie; une excavation ouverte en ce moment, d'une profondeur de 9 mètres, présente huit assises séparées entre elles par des lits d'un dépôt argilo-marneux à très-petits nodules, semblables à ceux ci-dessus décrits.

Cette coupe de terrain s'observe à la montée de Monségur, en y arrivant par La Réole.

Les indications qui précèdent établissent bien le dépôt lacustre immédiatement inférieur au calcaire à astéries, mais ne sont pas appuyées des preuves irrécusables que fourniraient les fossiles caractéristiques; la nature des dépôts n'y est appréciable que par le faciès qui leur est propre; mais ce témoignage incontestable vient de m'être fourni dans une de mes dernières excursions.

Près du village de Sainte-Gemme, sur la nouvelle route qui se dirige vers Mongauzy, à 200 mètres environ du moulin à eau, le premier pli de terrain formant talus sur les deux côtés de la route, montre l'affleurement d'un dépôt argilo-marneux lacustre qui se perd à 50 mètres en plongeant; il abonde en nodules informes, mamelonnés, à cassure terne, semblables à ceux que j'ai signalés à Monségur et à la carrière de Caze; mais, dans les nodules de Sainte-Gemme, sont empâtés des Limnées et Planorbes. On trouve aussi des Limnées à l'état libre dans la couche; à ce banc succède une couche compacte peu épaisse d'un calcaire gris-rose renfermant les mêmes fossiles.

Ce dépôt lacustre bien authentique est lui, aussi, immédiatement inférieur au calcaire à astéries qui se trouve à environ 50 mètres, à mi-côteau.

II. — Invertébrés fossiles.

Le calcaire à Astéries, en outre des mollusques caractéristiques de son étage, m'a fourni dans ses assises moyennes, quelques-unes des Échinides aplaties (*Amphiope Agassizii* Ch. Des M. 1845, *in coll.*; Cotteau, *Échin. nouv.*, p. 103, et *Scutella striatula* M[el] de Serr.) que renferment en si grand nombre les faluns qui, sur les plateaux, recouvrent encore la molasse marine coquillière. Ces riches gisements sont, dans la commune de Monségur, aux lieux de Montignac et d'Audrand, dans la commune de Sainte-Gemme aux lieux des Arqueys et de l'ancien château; les deux espèces s'y trouvent tantôt confondues, tantôt isolées.

Les osselets d'Astéries qu'on rencontre assez fréquemment dans le calcaire qui nous occupe pour qu'il leur doive son nom, paraissent appartenir à une seule espèce, *Crenaster lævis* A. d'Orb. (*Asterias lævis* Ch. Des M., 1832). Ils se montrent d'autant plus rares qu'on se rapproche des assises inférieures; dans le banc qui affleure la molasse coquillière, ils apparaissent quelquefois en si grand nombre, à la carrière de Saint-Sulpice-de-Guilleragues par exemple, que ce calcaire littéralement parsemé d'osselets changés en spath, présente l'aspect d'un porphyre. Immédiatement au-dessous de cette première assise se montre, dans la même carrière, un banc de sable gris, variant de 10 à 40 centimètres d'épaisseur, dans lequel on trouve à l'état libre une multitude de ces osselets, tandis que dans les bancs de calcaire compacte qui lui sont inférieurs, les osselets n'apparaissent plus que de loin en loin, empâtés dans la roche : *Apparent rari nantes.*

Les crustacés de la famille des décapodes abondent aussi dans le calcaire qui nous occupe; j'ai pu y recueillir quelques sujets entiers, d'une parfaite conservation, et appartenant à plusieurs espèces :

1° *Palæocarpilius aquitanicus* (Milne Edwards). — Carapace très-bombée, sans dépression ni aspérités, portant huit dentelures aux bords latéraux antérieurs, y compris celle de l'orbite; orbites fort écartées, bord inter-orbitaire tombant presque à angle droit en forme de visière, et pourvu d'une avance sinueuse très-prononcée, échancrée au milieu. La première articulation de la grosse patte pourvue de cinq boutons sur le

bord externe; les pinces courtes, lisses et d'inégale longueur. — Les individus que j'ai recueillis mesurent, d'un bord latéral à l'autre, depuis 4 jusqu'à 13 centimètres. Cette espèce, qui se montre dans toutes les assises du calcaire à astéries, se retrouve encore dans la molasse coquillière qui le surmonte.

2° Sujet ne différant du précédent qu'en ce que le bord inter-orbitaire est sans sinuosité et dépourvu de l'échancrure qui le divise en deux parties égales dans le *Palæocarpilius aquitanicus;* il occupe les mêmes gisements que celui-ci. Est-ce une espèce distincte, ou bien cette légère différence se rapporte-t-elle simplement au sexe? Je me borne à la signaler.

3° *Neptunus* (Milne Edwards). — Les pinces de la grosse patte de même longueur, minces, effilées et toutes deux armées de mamelons cornés, la première articulation dépourvue des boutons observés dans le *Palæocarpilius aquitanicus.* Carapace très aplatie, peu allongée vers la partie postérieure ; région dorsale formant dans sa partie médiane un dessin symétrique produit par des plis en relief et en creux, portant neuf dentelures aiguës (et non plus des boutons) aux bords latéraux antérieurs, y compris celle de l'orbite ; les orbites rapprochées ; bord inter-orbitaire plat et sur le même plan que les bords latéraux, portant cinq dentelures aiguës, celles des orbites comprises. — Les individus que j'ai recueillis mesurent depuis cinq jusqu'à neuf centimètres d'un bord latéral à l'autre ; je ne les ai rencontrés que dans les assises supérieures du calcaire à astéries et dans la molasse coquillière. — J'ai lieu de penser que ce crustacé n'a pas encore été signalé dans le terrain tertiaire de la Gironde.

4° Autre crustacé très-distinct, inédit et appartenant, d'après M. Alph. Milne Edwards, au genre XANTHOPSIS. — Ces individus paraissent appartenir à une très-petite espèce ; les *quinze* que j'ai recueillis ne mesurent d'un bord à l'autre que de cinq à dix millimètres. — Carapace peu bombée, portant huit aspérités ou pustules, savoir : deux rangs de trois chacun sur le milieu de la carapace, les deux autres à chacun des angles de la partie postérieure, partie qui est très-allongée; bords latéraux dépourvus de sillons s'étendant sur la carapace, et portant quatre dentelures ; orbites écartées ; bord inter-orbitaire sans sinuosité, échancrure ni dentelure. — Cette espèce abonde dans l'assise inférieure du calcaire à astéries qui se trouve en contact immédiat avec le calcaire lacustre ; là est son habitat.

III. — Vertébrés fossiles.

Dents de poissons placoïdes appartenant aux genres *Carcharodon, Notidanus, Galeocerdo, Sphyrna, Hemipristis, Oxyrhina, Lamna;* plaques dentaires de *Myliobatis.* — Communes dans toutes les assises du calcaire.

Dents de poissons ganoïdes du genre *Spherodus*, et palais de *Phylladus.* — Je ne les ai rencontrées que dans les assises supérieures.

Parmi les reptiles : dents d'Ophidiens, pièces costales de *Trionyx,* dans les assises supérieures; plaques lisses et épaisses de *Testudo*, dans les assises inférieures.

Parmi les mammifères marins herbivores, il a été rencontré deux crânes entiers de l'*Halitherium Guettardi;* un fragment de maxillaire d'un individu de la même espèce avec ses molaires; une mâchoire inférieure présentant dans la partie antérieure une conformation toute particulière (M. Lartet la considère néanmoins comme se se rapportant également à l'*Halitherium*).

Parmi les mammifères terrestres, j'ai trouvé : mâchoire avec les trois premières molaires de l'*Acerotherium incisivum* Pictet;

Une 7[e] molaire supérieure du *Rhinoceros megarhinus* Gervais;

Une arrière-molaire supérieure de l'*Anthracotherium* (*Hyopotamus leptorhinus*);

Deux arrières molaires inférieures de l'*Hyopotamus bovinus;*

Une mandibule de *Dremotherium*;

Une portion de molaire de *Palæotherium* (*Paloplotherium*).

Enfin, dans la quantité considérable d'ossements que fournit le calcaire qui nous occupe, consistant le plus souvent en côtes et vertèbres, la plupart attribuées au genre Lamantin, j'ai à signaler deux petites côtes fort intéressantes, longues de 12 à 13 centimètres, assez arquées; elles portent toutes deux, au gros bout, une cavité très-régulière pénétrant obliquement jusqu'aux deux tiers de l'épaisseur.

Un banc de sable marin, riche en *Ostrea* et débris de *Trionyx*, qui repose sur le calcaire à astéries dans la commune de Saint-Vivien, m'a fourni un fragment de mâchoire que M. Lartet vient de reconnaître pour le *Rhinoceros* (*Badacterium*) *latidens* Croizet.

Monségur, 27 avril et 15 juillet 1866.

E. Delfortrie.

1er Août 1866.

MALACOLOGIE

TERRESTRE ET D'EAU DOUCE

DE LA RÉGION INTRA-LITTORALE (1)

DE L'AQUITAINE

Par J.-B. GASSIES

INTRODUCTION

§ I.

Le littoral du golfe aquitanique est bordé par une série continue de dunes de sable d'une largeur moyenne de 4 kilomètres, offrant une barrière infranchissable aux envahissements de la mer et fixées par des plantations de pin maritime (2).

Ces dunes sont creusées de petits vallons nommés *lèdes*, *leytes* ou *lètes*, selon les localités. Elles cessent alors d'être stériles ; car, riches au contraire d'une vigoureuse végétation d'arbustes et de plantes herbacées, elles offrent de petites oasis au milieu des déserts de sable.

La plupart de ces vallons cependant sont marécageux et fort difficiles à parcourir, car le sol très-mouvant est souvent dangereux à cause des nombreuses fondrières, nommées *blouses* (3), dont il est parsemé et

(1) Nous entendons par intra-littorale, la partie purement arénacée de la rive gauche de la Garonne qui s'étend du littoral jusqu'à la Baïse.

(2) C'est par le célèbre ingénieur Brémontier que furent commencés ces travaux, presque terminés aujourd'hui.

(3) Ces blouses sont souvent en communication avec la grande nappe d'eau douce, et par conséquent d'une profondeur variable mais suffisante pour paralyser tout mouvement ascensionnel de la part de l'homme et des animaux qui s'y sont enfoncés. Dans certaines localités le nom de *blouse* devient *bedouse*.

que dissimulent les tapis de mousses, joncs, carex et autres plantes propres aux marais sablonneux.

Les eaux pluviales arrêtées dans ces vallons par les dunes qui les limitent, ne trouvant pas d'écoulement naturel, forment des flaques stagnantes qui persistent jusqu'à l'époque des grandes chaleurs de l'été.

C'est dans ces petits réservoirs que vivent certains mollusques dont la vitalité paraît extrême si l'on s'arrête à la surface desséchée pendant l'été, car ils reparaissent aux moindres pluies d'orage; mais il est facile, pour peu qu'on y fasse attention, de voir que ces animaux n'ont souffert relativement que fort peu, car le sous-sol dans lequel ils se sont enfoncés en suivant toujours les parties imprégnées de liquide, et par conséquent très-meubles, les a maintenus dans un état d'humidité, suffisant pour éloigner d'eux tout danger de mort.

La partie des dunes qui regarde l'intérieur arrête également l'épanchement des eaux du plateau des landes, et cela dans des proportions énormes, aussi les flaques s'y transforment-elles en vastes étangs d'eau douce, habités par une population plus ou moins nombreuse d'oiseaux, de poissons et de mollusques.

Ces étangs, dont la plupart étaient fort peu connus des zoologistes, avant que les voies ferrées fussent établies, ont été explorés suffisamment, aujourd'hui que les relations sont plus faciles, pour qu'un aperçu de leur faune puisse être publié avec quelque certitude.

C'est là le but du travail auquel nous nous sommes livré afin de compléter, autant que faire se peut, la Faune malacologique du département de la Gironde commencée en 1827, par M. Charles des Moulins, dans les Actes de la Société Linnéenne, et rééditée par nous en 1859, avec des additions nombreuses, dans le même recueil.

§ II.

La partie de notre littoral qui s'étend de Sanguinet, au Sud, vers la Pointe-de-Grave, au Nord, nous était complètement inconnue il y a peu d'années. Les moyens de transport si défectueux alors et l'impossibilité de trouver les choses les plus nécessaires à la vie dans des landes inhabitées; le temps considérable qu'il eût fallu pour mener à bonne fin des excursions consciencieuses; tout nous faisait à la fois défaut et rendait impuissant le désir que nous avions d'étudier par nous-même ce que nous ne connaissions que par des récits plus ou moins vagues.

Nous commençâmes nos excursions en 1860. C'est par l'initiative de la Société de Botanique de France que fut organisée celle de l'étang de Lacanau. Les explorateurs y furent fort nombreux, et les savants d'élite qui s'étaient donné rendez-vous à cette fête, se rappelleront toujours avec un vif sentiment de plaisir les jouissances nouvelles pour tous, qu'elle leur procura !

Il nous semble encore entendre le cri d'admiration poussé simultanément par toutes les personnes que renfermait notre barque, lorsque après avoir navigué dans les méandres des chenaux entre les grandes herbes, les roseaux et les joncs, nous débouquâmes tout-à-coup dans l'étang !...

En effet, rien de plus splendide que l'aspect de cette grande nappe d'eau sans coloration, mais qu'un jour couvert semblait argenter (1).

Notre première sensation s'exprima par une comparaison, et chacun de nous se rappelant les magiques descriptions de Fenimore Cooper, se crut un instant transporté sur la rive d'un des lacs de l'Amérique du Nord ! Autour de nous, un morne silence; pas un cri d'oiseau ; la voix humaine à peine vibrante !...

Devant nous, le lac et ses petites îles ; à l'horizon les dunes couvertes de pins ; à droite et fuyant vers le Nord, les forêts de Lacanau, d'Hourtin et de Carcans, et enfin, au Sud, une légère échappée dans les nuages, laissant deviner le bassin d'Arcachon, la mer !

Aspect grandiose, mais triste en même temps !

L'une des petites îles de l'étang, dite *des Boucs*, fort restreinte et que la houle des grands vents d'Ouest, mine constamment, tend à disparaître comme celles dont les vestiges sont encore indiqués par quelques troncs de pins noircis, comme si la flamme d'un incendie les eût carbonisés, et qui semblent, laissés là exprès pour avertir le nautonnier des dangers de cette eau trompeuse.

Les grands marais qui s'étendent à gauche avant d'arriver à l'étang, sont sillonnés de canaux profonds sur lesquels glissent de nombreux bateaux plats, et une sorte de crique, appelée pompeusement port de Lacanau, sert à la réunion des habitants partant pour la pêche assez

---

(1) Le but de la Société Botanique était surtout de recueillir l'*Aldrovanda vesiculosa*, signalé jadis par notre compatriote, Bory de Saint-Vincent, aux environs de la Teste, et que notre honorable collègue et compatriote également, M. Durieu de Maisonneuve, avait retrouvée à Lacanau.

productive qui se fait, quand le temps est beau, à l'aide de l'épervier et de la seine.

Les poissons de l'étang sont des carpes, anguilles, tanches et surtout de superbes brochets.

Les bords du lac qui touchent les dunes, sont habités par le conducteur des ponts et chaussées chargé de l'ensemencement et de la conservation des forêts domaniales. Le lieu qu'il habite s'appelle le Moutchic, et nous aurons l'occasion d'en reparler à propos des espèces que nous y avons recueillies.

De Lacanau à Hourtin et Carcans, deux autres étangs qui se relient par un étroit canal : la route est peu longue.

Ces deux grandes nappes sont loin de présenter le même charme que leur voisine; leur aspect est plus uniforme que celui de Lacanau, et leur fond également *d'alios,* dépourvu de toute végétation, ne peut nourrir que de rares espèces.

En rebroussant chemin et en suivant les bords du canal de dessèchement récemment terminé (1), on arrive aux petits étangs dits du Porge, composés d'un groupe de *six* ainsi nommés : étangs de Batejin, de Bateurtot, de la Grane, de l'Église vieille, Clas de Lagouarde et de l'Ilet.

C'est dans ces étangs que parquent les magnifiques bivalves dont nous aurons bientôt à nous entretenir, et dont le premier individu en fut rapporté, mais brisé, par notre excellent confrère M. D. Guestier.

En septembre 1863, M. Emile Lalanne nous apporta quelques individus vivants de ces mollusques, dont le faciès si remarquable nous décida à aller les étudier dans leur lieu d'habitation.

Aussi, aidé des conseils de notre ami, décidâmes-nous d'organiser une excursion toute spéciale, et nous y conviâmes nos bons collègues Bordelais, appartenant à plusieurs Sociétés scientifiques, MM. Guestier, Germain, Lambertie et Souverbie, qui s'empressèrent de se joindre à nous.

Comme nous le disions plus haut, ces courses à travers les landes sont maintenant un peu facilitées par la voie ferrée. Celle du Porge présentait néanmoins encore quelques difficultés. Il nous fallait user de quatre moyens différents de locomotion pour arriver au but :

---

(1) En 1866, l'aspect général des étangs est loin d'être le même qu'en 1860, le canal de dessèchement par lequel ils se déversent dans le bassin d'Arcachon les a éloignés de leurs rivages primitifs et par conséquent les a beaucoup amoindris.

1° Le chemin de fer jusqu'à Facture ;

2° La voiture publique jusqu'à Arès;

3° Une carriole attelée de deux chevaux en flèche jusqu'au Porge ;

4° Enfin , traversée pédestre jusqu'aux étangs.

Si la combinaison de notre plan fut assez facile, il n'en fut pas de même de son exécution; car, tandis que nous avions été favorisés pendant tout l'été d'un soleil splendide et que le jour de notre arrivée à Arès rien ne faisait présager qu'il dût se cacher, nous partîmes le lendemain par une pluie battante qui ne discontinua point tout le temps de notre excursion, et ne cessa tout juste qu'à notre retour au Porge !

Mais revenons au départ du matin. Réconfortés par l'excellent café que nous avait préparé le brigadier forestier Chéri Rougé, dont la cordiale hospitalité a droit à toute notre reconnaissance, nous nous décidâmes à partir pour les étangs.

Les sentiers de la lande nous amenèrent bientôt au milieu des anciens marais récemment desséchés par le canal d'écoulement, et après une marche d'environ une heure, nous fûmes obligés de nous abriter dans la maison forestière contre les torrents de pluie qui ne cessaient de tomber.

Mais des naturalistes ne peuvent rester longtemps inactifs en présence des objets de leur convoitise ; aussi chacun de nous s'armant d'un rateau ou de tout autre instrument propre à enlever le sable vaseux, se dirige vers les bords de l'étang le plus proche, connu sous le nom de l'*Église vieille* et en retire avec des cris de joie, de magnifiques individus de l'*Unio*, but de notre excursion.

Une notable partie de l'étang venait d'être récemment mise à sec, et sur la vase encore humide nous rencontrâmes, presque en place, de grandes quantités de ces *Unio* dont quelques uns fort beaux, un surtout, dépassait la plus grande taille connue et atteignait des proportions énormes (1).

D'autres espèces furent pêchées également dans les autres étangs ; mais nous n'y pûmes trouver vivants les *Anodonta piscinalis* dont de nombreuses valves gisaient cependant séparées ou réunies sur le sol mis à sec.

Le cantonnement de l'*Unio* dans un si petit espace, tandis que les étangs voisins de Lacanau et d'Hourtin ne le possèdent pas, est un fait

(1) 7 cent. $^{1}/_{2}$ de hauteur, 14 cent. de longueur.

qui explique, jusqu'à un certain point, celui de certaines coquilles qui ne se sont rencontrées à l'état fossile que dans une ou deux localités restreintes. Ces *colonies*, comme les nomme M. le Professeur Leymerie, peuvent avoir été envahies tout-à-coup sur place, vivant ainsi *parquées* comme l'est de nos jours la majeure partie des mollusques terrestres ou lacustres, de là leur extrême rareté en d'autres lieux.

§ III

Nous avions à visiter encore les étangs situés plus au Sud et qui sont ceux de Cazau et de Sanguinet dans la Gironde, de Biscarrosse et d'Aureilhan, dans les Landes.

Le premier de ces étangs est, sans contredit, l'un des plus grands du littoral. Il est partagé dans sa partie médiane, de l'Est à l'Ouest, par la limite géographique des deux départements de la Gironde et des Landes. Nous l'avons visité deux fois : la première en compagnie de nos collègues MM. Clavaud et Léonce Motelay, la deuxième avec deux étrangers, simples touristes.

L'étang de Cazau présente la forme d'un triangle irrégulier à angles très-obtus, dont le plus aigu avance vers l'Est en face du hameau de Cazau.

Le canal des Landes reçoit le trop plein de ses eaux qui vont se déverser dans le bassin d'Arcachon près la station de la Hume. Ce canal amène également dans l'étang de Cazau le surplus de ceux de Biscarrosse, de Gastes, etc., qui bordent les dunes intra-littorales du département des Landes.

Autour de l'étang de Cazau, à droite et plus au Nord, se groupent de petites flaques d'eau, isolées les unes des autres par des clayonnages fixes. Nous commençâmes nos recherches de ce côté et nous en fûmes récompensés par de bonnes trouvailles, ainsi que par celles que nous fîmes dans le canal, sur le bord même de l'étang et surtout sur les pieux qui y sont plantés.

Nous fûmes moins heureux dans l'étang lui-même, car, à part l'*Anodonta piscinalis*, nous ne rencontrâmes que des vulgarités.

Dans une des petites flaques dont nous venons de parler, nous trouvâmes une délicieuse petite coquille appartenant assurément au *Limnea glabra !*, mais, qui, tout en conservant certaines analogies avec le type, s'en éloigne par une foule de caractères dont nous aurons à parler dans la partie descriptive de ce travail.

A cette occasion, qu'il nous soit permis de signaler les étonnantes variations que nous avons observées tant de fois et qui feraient présumer des modifications successives, apportées à l'espèce par des causes qu'il n'entre pas dans notre plan d'étudier aujourd'hui, par l'hybridation entre autres, laquelle a offert à notre observation des faits très-extraordinaires.

Nous nous demandons, par exemple, comment il peut se faire qu'une espèce d'Hélice, l'*ericetorum*, subisse des modifications tellement brusques quelle se présente sur un côteau avec une taille quadruple de celle qu'elle offre sur un autre, et cela à une distance d'un kilomètre à vol d'oiseau ?

Nous avons recueilli dans plusieurs localités de l'Agenais, des individus qui passaient de l'*ericetorum* au *variabilis* et du *variabilis* au *fasciolata*, sans autre cause apparente qu'un changement réellement insignifiant dans leur station.

Nous avons pris soin de recueillir, dans cette même contrée, plus de mille hélices appartenant aux trois espèces désignées ci-dessus. Nous les avons disposées avec soin sur de grandes tables recouvertes de papier blanc, et là, par analogie de formes, nous sommes arrivé à les réunir par des passages et des nuances presque insensibles.

Nous ne disons pas qu'il en faille conclure que ces mollusques appartiennent à une seule et même espèce dont le type serait l'*ericetorum*, mais nous avons trouvé des individus du *variabilis* tout aussi discoïdes que lui et dont l'ouverture était aussi blanche. L'ombilic plus ou moins étroit ne saurait non plus être invoqué comme caractère distinctif, puisque certains *variabilis* l'ont tout aussi ouvert que les *ericetorum* les mieux caractérisés.

Ce que nous pensons au sujet de ces variations de formes, c'est que, la plupart du temps, des cas d'hybridation se manifestent à l'état de liberté, comme nous l'avons constaté plusieurs fois, et que, lorsqu'une forme est plus féconde qu'une autre, elle tend à envahir le canton qu'elle habite; elle s'y perpétue pendant un temps qu'il ne nous est pas donné de déterminer, et tend toujours davantage à s'éloigner des formes de son prototype.

Il n'est pas étonnant, du reste, que la faune et la flore des dunes offrent des sujets d'études nouvelles, car l'aspect général du pays frappe l'œil de l'observateur par l'étrangeté de ses productions.

Ce ne sont plus ici ces côteaux calcaires de l'intérieur de la France,

couronnés de chênes, d'ormeaux, de frênes et de châtaigniers; ni ces plaines couvertes de moissons, sillonnées par d'immenses cours d'eau, dont les rives sont ombragées par de grandes lignes de peupliers, d'aulnes, de saules et de charmes.

C'est une vaste plaine couverte de bruyères et de marais stagnants, sans autre horizon que les dunes ou les forêts de pin maritime qui la circonscrivent au loin et jusqu'aux bords mêmes de l'Océan.

Ces vastes steppes, déserts que la culture finira par envahir un jour, nourrissent une maigre population d'animaux, et le silence de ces solitudes n'est guère interrompu que par le croassement des corbeaux, ou le faible cri des mésanges qui fréquentent toute l'année les bois de pins et les fourrés d'ajoncs semés çà et là sur cet océan de bruyères.

Malgré ce triste aspect et la monotonie du paysage, on aime pourtant ces solitudes et c'est toujours avec un nouveau plaisir que le naturaliste s'y engage.

C'est donc principalement aux alentours des étangs et au centre des lètes qu'il peut espérer obtenir de voir rémunérer les peines et les dépenses qu'il fait dans le but de recueillir des faits nouveaux ou peu connus. Malheureusement le temps manque souvent pour conduire à bonne fin les recherches commencées, et nous avons toujours regretté que nos moyens ne fussent pas à la hauteur du vif désir que nous avons souvent éprouvé de séjourner uu peu plus longtemps dans ces localités intéressantes.

En effet, bien souvent, il nous a fallu déserter un canton que nous avions à peine exploré et où nous aurions très-certainement pu faire de bonnes trouvailles en mollusques; mais les moyens de transport, les lieux de refuge et les choses les plus nécessaires à la vie nous manquaient à la fois, et nous avons dû laisser très-probablement à d'autres une foule de faits curieux à constater.

Nos regrets en seront amoindris par la pensée d'avoir ouvert la route à nos successeurs et indiqué les stations les plus convenables pour arriver directement au terme de leurs efforts.

N'aurions-nous que déblayé les sentiers et pointé les relais, nous serions encore satisfait de ce résultat modeste, et notre but serait atteint !

Bordeaux, 21 Mai 1866.

CATALOGUE DES ESPÈCES

Première Classe. — GASTÉROPODES.

Famille I. — LIMACIENS, Lamarck.

Genre I. — ARION, *ARION*, Férussac.

1. **Arion rufus** (*Limax*), Linné.

Var. *B. ater* (*Limax ater*, Linné).

Habite : Le type, auprès des dunes à Lacanau, Hourtin, Cazau, Arcachon, etc. La variété, à Sainte-Hélène, Lacanau, C.

2. **Arion cinctus** (*Limax*), Muller.

Limax subfuscus, Drap.

Hab. Le Porge, Andernos, Lége, Arès, Cazau, C.

3. **Arion fuscus** (*Limax*), Muller.

Hab. Arcachon, Facture, Salles, Saucats, CC.

Genre II. — LIMACE, *LIMAX*, Linné.

4. **Limax agrestis**, Linné.

Limacella obliqua, Brard,
Var. B. *violacea*.

Hab. Cazau, La Teste, Arcachon, Audenge, Andernos, Arès, Lége, Le Porge, CCC. La variété, Arès, Piquey, C.

5. **Limax maximus**, Linné.

L. cinereus, Muller.
Limacella parma, Brard.

Hab. Arcachon, Le Porge, C.

6. **Limax arenarius**, Gassies.
(Fig. 1).

Corpus parvulum, viscosum, posterius vix carinatum, sulcatum;

scutellum elevatum, gibbosum, granulatum; colore fusco-virescente vel sordide subfusco; tentaculis posticis breviis, obtusis, anticis breviusculis.

Animal, de petite taille, très-vif, gélatineux et visqueux, un peu caréné sur le dos; cuirasse très-élevée, gibbeuse, granuleuse, sillonnée en arrière; collier orné de rides onduleuses; partie postérieure chargée de sillons saillants, élevés; orifice respiratoire très en arrière; tentacules supérieurs courts, très-obtus, renflés au sommet, point oculiforme très-noir; tentacules inférieurs à peine visibles.

Coloration. Dessus du corps bronze noirâtre ou verdâtre, cuirasse plus pâle et tirant sur le jaune sale, cou jaune grisâtre, pâle vers la cuirasse. Mucus abondant, incolore, irisant à la lumière.

Aspect général du *Vitrina semilimax grandi :*
Hauteur, du pied au sommet de la cuirasse, 4 mill.;
Longueur, du mufle à la queue, 14 mill.

Limacelle ovale-arrondie, pellucide, blanche, brillante, avec une légère échancrure au sommet apophysal; stries très-fines; disposées dans le sens ellipsoïdal, visibles à un fort grossissement.

Mâchoire arquée en bec, finement striée, langue hérissée de papilles cristallines recourbées en hameçon, disposées d'avant en arrière en s'écartant vers les côtés.

L'accouplement a lieu pendant les pluies d'orage, alors que l'électricité est dans toute sa force; nous avons surpris plusieurs groupes dans cet acte, à Lamothe et au Teich le 28 Mai 1861; introduits dans nos caisses ils ont pondu trois jours après. L'éclosion s'est opérée le 20e, le 21e et le 27e jours.

Les œufs légèrement agglutinés sont fort petits, presque entièrement ronds, moins une petite dépression vers l'un des bouts. L'enveloppe est molle et élastique et, en les élevant vers la lumière d'une lampe on aperçoit un point sombre assez intense indiquant la présence de l'embryon, qui vers le douzième jour est déjà très-apparent.

Quelques accouplements ont eu lieu, de nuit, en captivité, mais nous n'avons pas pu juger s'ils ont été stériles ou féconds. Un fort orage survenu en Août ayant détruit nos caisses.

Stations. Cette limace habite les terrains sablonneux des landes du littoral. Nous l'avons trouvée la première fois en présence de MM. Fischer et Souverbie pendant l'excursion d'été de la Société Linnéenne, le 28 Juin 1860, à Lacanau, auprès du vivier d'eau douce au-dessus du-

quel est bâtie l'habitation du conducteur des ponts et chaussées qui dirige les plantations de pins destinées à fixer les dunes. Ce vivier est situé au bas de la dune près de l'étang du côté opposé au bourg. L'habitation porte le nom de Moutchic.

L'animal était caché sous des planches humides et dans l'herbe des bords de l'eau.

Sa deuxième station a été Lamothe, sur la grande route de la Teste, au milieu d'un bois taillis récemment coupé et fort sec. Nous trouvâmes un individu dans l'orbite d'une mésange charbonnière tuée par l'orage. Dans d'autres circonstances nous l'avons trouvée à Andernos, rongeant des champignons.

Enfin nous l'avons rencontrée dans les prés salés du Teich, sous les joncs mouillés, en compagnie du *Succinea stagnalis,* rongeant les restes de muscles adhérant encore sur des os de mouton.

Se nourrit donc indifféremment de matières végétales et animales, bien qu'elle paraisse avoir une certaine préférence pour ces dernières.

Obs. Cette limace ne peut être rapprochée que du *L. agrestis*, mais il sera toujours facile de la distinguer, par sa taille six fois plus petite, son aspect glutineux, sa forme plus allongée et sa coloration.

Famille II. — TESTACELLIDÉS, Gray.

Genre III. — *TESTACELLA,* Cuvier.

7. **T. Haliotidea,** Draparnaud.

Var. *scutulum,* Gray.

Hab. Le Teich, La Teste, Facture, Salles, etc. C.

8. **T. Maugei,** Férussac.

Var. *albina.*

Hab. Gradignan, Blanquefort, Arès? CC.

Obs. Le *Testacella Maugei*, avec le *Succinea longiscata* et l'*Helix revelata* font partie de la faune malacologique littorale commune à la France, à l'Espagne et au Portugal.

Famille III. — COLIMACÉS, Lamarck.

Genre IV. — VITRINE, *VITRINA*, Draparnaud.

9. **Vitrina major,** C. Pfeiffer.

Vitrina pellucida, Drap.
Helicolimax, Fér. père.
V. Draparnaldi, Cuv.

HAB. Lamothe, Arès, Eyzines, St-Médard, sous les vieilles haies. CC.

10. **Vitrina annularis,** STUDER.

Var. *subglobosa*, Mich.

HAB. Sous les haies, les débris de feuilles, etc., Eyzines, Blanquefort, Mios, La Teste, Cazau, etc.

Genre V. — AMBRETTE, *SUCCINEA*, DRAPARNAUD.

11. **Succinea arenaria,** BOUCHARD.

HAB. La lète de Piquey et le cap Ferret, etc.

Petite espèce de forme très-gracieuse, finement striée; d'une belle couleur d'ambre brillant, lorsque la coquille est débarrassée des corps étrangers qui la souillent.

12. **Succinea stagnalis,** GASSIES. (Fig. 2.).

Testa mediocris, suboblonga, obtusa, subturbinata, subventricosa, subtilissime striata, luteo-succinea vel fusca, nitida; anfractibus 3 convexis ultimo obliquo 4/5 longitudinis formante. Sutura profunda; linearis; apex obtusus; apertura ampla ovato-oblonga, obliqua, columella simplici, supernè incrassatâ; peristomate membranaceo.

Animal jaunâtre, quelquefois noirâtre tirant sur le violet; tentacules supérieurs courts et obtus, les inférieurs à peine visibles; pied grisâtre, collier, bord du pied et du mufle taché de violâtre et pointillé de jaune doré.

Le manteau est radié par les ramifications des veines qui viennent franger le bord latéral de la coquille. Ils apparaissent par transparence, d'un beau jaune d'or.

La mâchoire est cornée, brune, luisante, avec une apophyse supérieure ridée et fortement implantée dans le mufle, le peigne dentaire est armé de cinq dents recourbées vers le centre et avance en bec de perroquet.

La plaque linguale est très-allongée et pourvue de petites spinules un peu crochues sur le dessus, très-épaisses au point d'insertion.

Coquille un peu oblongue, obtuse, légèrement turbinée, un peu ventrue, finement striée dans le sens des accroissements, luisante, de couleur d'ambre passant quelquefois au bronze-verdâtre; spire composée de trois tours convexes, le dernier formant à lui seul les 4/5 de la longueur totale et, dans un sens très-oblique; suture médiocre, linéaire,

assez profonde; sommet très-obtus; ouverture ovale-allongée, assez régulière, un peu oblique à droite; columelle simple avec un petit épaississement à la partie supérieure; péristome simple et membraneux.

Diamètre majeur, 4-5 mill.; mineur 3 $^1/_2$-4. Hauteur, 8-10. Ouverture, 4-7 haut. Largeur, 3-4 mill.

Hab. Au bord des étangs, à Cazau, Sanguinet, Lacanau; les prés salés au Teich, à La Teste, à la base des joncs, sur les pieux, etc. CC. Subfossile à Soulac (M. l'abbé Caudéran).

Var. *B. major,* les prés salés, CC.

Obs. Cette Ambrette est carnivore; nous l'avons trouvée sur des débris de mouton, avec le *Limax arenarius;* elle se nourrit également de matières végétales, de poissons morts et de mollusques en putréfaction. La forme courte et obtuse de la coquille la sépare nettement de ses congénères.

13. **Succinea longiscata**, Morelet.

Cette espèce signalée en Portugal par M. Morelet, a été retrouvée à Lacanau en compagnie des *Limax arenarius et Succinea stagnalis,* au bas du Moutchic, près des bords du vivier. Nous l'avons recueillie également en dehors de la Gironde, mais toujours sur la rive ganche de la Garonne, auprès des eaux venant des Landes, sur les Iris (*I. Pseudo-Acorus*), de la petite rivière nommée Lourbise qui prend sa source dans l'étang de La Lagüe (landes d'Agenais). C'est au déversoir du moulin de Lussac que nous l'avons trouvée en 1864 avec M. Louis de Montesquiou. Nous en avons donné la description dans les Actes de la Société Linnéenne de Bordeaux en 1865, t. XXV, 4e livr., avec une planche noire.

Les caractères indiqués par M. Morelet sont en parfaite identité avec ceux de Lacanau et de Lourbise.

Cette espèce doit être réunie au groupe des *S. putris* Linné, *Pfeifferi* Rossmassler et *stagnalis* Gassies.

14. **Succinea Pfeifferi**, Rossmassler.

Hab. Arès, Lége, Audenge, etc., dans les marais et lètes humides. Subfossible à Soulac (M. l'abbé Caudéran), CC.

Genre VI. — ZONITE, *ZONITES*, Montfort.

15. **Z. striatulus**, (*Helix*), Gray.

Helix nitidula, var. B. Drap.

H. radiatula, Alder.

Hab. Sous les touffes de mousses et les troncs de pins à Arcachon, à La Teste, à Arès (Souverbie et Gassies), à Arcachon, à La Teste, à Arès, à Lége (M. Durieu). R.

16. **Z. nitidulus**, (*Helix*), Muller.

Helix lucida, Drap.

Hab. Les dunes et les lètes à La Teste, Arcachon, Cazau, Andernos, etc. C.

17. **Z. cristallinus** (*Helix*), Muller.

Hab. Les dunes et les lètes à La Teste, Arcachon, Piquey, sous la mousse, difficile à trouver. C.

18. **Z. cellarius** (*Helix*), Muller.

Hab. La Teste, Arcachon, Arès, Lége, Le Porge, Le Teich, aux environs des eaux ou des endroits ombragés et humides, C.

19. **Z. fulvus** (*Helix*), Muller.

Hab. Les dunes à Arcachon (Souverbie), assez commune sur une petite dune près de la gare. (Gassies, 1866).

Genre VII. — HÉLICE, *HELIX*, Linné.

20. **H. aspersa**, Muller.

Nom vulgaire : Cagouille.
Edule.

Var. *D. translucens*, Gassies.

Hab. Arcachon, La Teste, Arès, Andernos, etc. Suit les stations où se trouve le calcaire à bâtir, vit difficilement dans les terrains purement siliceux, CCC.

21. **H. nemoralis**, Linné.

Nom vulgaire : Demoiselle.
Edule.

Hab. Les lètes, les dunes, et les landes, sur les genêts. A Lacanau, dans l'île des Boucs, au Moutchic, à Hourtin, Soulac, Le Porge, Arès, Andernos, Lége, Arcachon, La Teste, CC. (Très-orangée dans ces deux localités).

Nous n'avons jamais rencontré la variété à péristome blanc, *H. hortensis*, Auct.

22. **H. variabilis,** Drap.
Edule.

Hab. Arcachon, La Teste, La Hume, etc. La variété scalaire déposée au Musée de Bordeaux, a été trouvée à Arcachon par M. Fischer.

Var. *F. picturata,* Gassies, très-belle à Arcachon.

Var. *K. lineata,* Olivier (*H. maritima,* Drap.).

Hab. Arcachon, La Teste, Piquey, Andernos, dans le cimetière où elle est circonscrite; très-petite, rarement fasciée.

Obs. Cette variété considérée comme espèce distincte ne peut être maintenue qu'à titre de variété. M. Souverbie en a rapporté de nombreux exemplaires de Royan, en tout semblables à ceux d'Arcachon, de La Teste, de Saint-Médard et d'Andernos. Le retrécissement de l'ombilic et la forme conique, invoqués comme caractères ne peuvent soutenir le plus faible examen, ces prétendues différences se retrouvant chez tous les individus de ce groupe. Nous croyons qu'on ne peut attribuer les caractères invoqués, qu'à l'influence marine.

23. **H. pisana,** Muller.
Edule.

H. Rhodostoma, Drap.

Var. *C. fasciata translucens,* Gassies.

Hab. Arcachon, surtout la var. C. qui est très-remarquable; La Teste, La Hume, Cazau, Andernos, etc., CC.

24. **H. rotundata,** Muller.

Hab. Les vieux débris de pierrailles et de briques; les troncs pourris des chênes et des pins, à Arcachon, La Teste, Audenge, Andernos, Arès, Lége, le Porge, etc., C. Arcachon dans les dunes, CCC.

25. **H. aculeata,** Muller.

Hab. Les dunes sous les débris des pins, sous la mousse, rare. Arcachon (M. Souverbie et Gassies).

Obs. Il paraît assez étrange de trouver l'*H. aculeata* et plusieurs *Pupa* au milieu des dunes les plus sauvages, alors surtout que ces espèces n'avaient été signalées que dans les parties montagneuses les plus calcaires. De tels faits d'habitats déroutent assurément les esprits systématiques, puisque ces dunes sont complètement dépourvues de roches où le carbonate de chaux soit signalé et dont la masse n'est composée que de quartz granuleux désagrégés.

26. **H. pulchella,** Muller.

Hab. Arcachon, La Teste, Arès, Le Teich, Facture, CC. Subfossile à Soulac (M. l'abbé Caudéran).

27. **H. costata**, Muller.

Hab. Arcachon, La Teste, Audenge, Lanton, Lége, Le Porge, C.

Obs. Cette espèce diffère de la précédente par les côtes qui l'ornent dans le sens de l'accroissement et qui persistent après la mort de l'animal, tandis que l'*H. pulchella* a le têt toujours lisse et dépourvu de côtes.

Les individus fossiles de Sansan, Gers, possèdent leurs côtes sans altération.

Subfossile à Soulac (M. l'abbé Caudéran).

28. **H. revelata**, Férussac.

H. Ponentina, Morelet.
Occidentalis, Recluz.

Hab. Arcachon, La Teste, La Hume, Lamothe, les prés salés, Facture, Mios, Salles, Audenge, Arès, Lége, Le Porge, les lètes de Piquey, de la Garonne, etc., répandue mais peu commune.

Obs. Cette espèce dont l'aire se compose des sols arénacés qui forment dans l'Agenais et la Gironde la contrée située sur la rive gauche de la Garonne, est également répartie dans le département des Landes, mais toujours dans sa partie Ouest. Nous l'avons vainement cherchée sur la rive droite de notre fleuve, ce qui nous confirme que sa station véritable l'éloigne des terrains calcaires pour la confiner dans ceux dont la nature siliceuse paraît mieux convenir à son organisation.

C'est ainsi qu'à Facture, près de la gare, nous avons trouvé de nombreux individus collés sur des meules en silex gisant sur le sol.

A Bataillé, en Médoc, M. Guestier les recueille en grand nombre vers le mois de Septembre et d'Octobre, époque où le mollusque a acquis tout son accroissement.

Nous croyons donc que cette espèce est automnale et surtout éminemment occidentale ! Il n'y a, par conséquent, rien de bien étonnant à ce que ce mollusque soit identique à celui du Portugal et n'en diffère que par une épaisseur moindre, ce qui ne saurait être suffisant pour les distinguer spécifiquement, car le lieu d'habitation influe énormément sur les animaux et leurs coquilles.

Avec le *Testacella Maugei* et le *Succinea longiscata*, l'*Helix revelata* indique la présence des mollusques qui vivent sous l'influence marine, en Espagne, en Portugal et en France.

29. **H. intersecta**, Poiret.

Hab. Arcachon, La Teste, Cazau, Lacanau, CCC. Andernos, R. Subfossile à Soulac (M. l'abbé Caudéran).

Genre VIII. — BULIME, *BULIMUS*, Scopoli.

30. **B. acutus** (*Helix*), Muller.

Bul. acutus, Brug.

articulatus, Lamk.

Var. *sinistrorsa*, Nob.

Hab. Tous les lieux secs et arénacés, manque presque complètement sur la rive droite de la Garonne. Excessivement commun à Arcachon, La Teste, Lamothe, Facture, Salles, Andernos, etc. Subfossile à Soulac (M. l'abbé Caudéran). Var. Sénestre à Mérignac.

Obs. La variété sénestre du *B. acutus* a été trouvée par nous en Juillet 1854, sur le tronc d'un jeune mûrier, dans la propriété de Monseigneur le Cardinal Donnet, à Mérignac! C'est en triant sur plus de deux cents individus que sa forme anormale nous frappa. Bien que la station de Mérignac s'éloigne des sables purs, nous avons cru devoir la signaler ici à cause de l'oubli que nous avions fait de cette remarquable anomalie, dans notre catalogue raisonné, anomalie que nous ne croyons pas avoir été jamais signalée jusqu'à ce jour!

31. **B. subcylindricus** (*Helix*), Linné.

Helix lubrica, Muller.

Zua lubrica, Leach.

Hab. Sous les pierres, les bois morts, à Facture, au Teich, à Arès, à Lége, à Arcachon, R.

Genre IX. — CLAUSILIE, *CLAUSILIA*, Draparnaud.

32. **C. perversa** (*Helix*), Muller.

Claus. rugosa, Drap.

Bulimus perversus, Brug.

Var. *B. nigricans*, Pulteney.

Hab. Trouvée dans un bois récemment coupé, à Lamothe, sur des os de mouton, à Arcachon, dans les dunes sur les arbousiers, CCC. (Gassies, 1866).

Genre X. — MAILLOT, *PUPA*, Lamarck.

33. **P. umbilicata**, Drap.

Var. *B. abbreviata*.

Cette variété est remarquable par le raccourcissement de sa spire

qui compte un tour de moins, ce qui lui donne un faciès trapu; en outre l'ouverture paraît plus oblique et le péristome plus renversé.

HAB. La Teste, Arcachon, Facture, etc. CCC.

Genre XI. VERTIGO, *VERTIGO*, MULLER.

34. **V. antivertigo,** (*Pupa*), DRAPARNAUD.

Vertigo 6-dentata, Stud.
Turbo sexdentatus, Montagu.
Vertigo sexdentatus, Férussac père.

HAB. La lète de Piquey, à la base des joncs immergés, en compagnie du *Succinea arenaria.* R.

35. **V. edentula,** (*Pupa*), DRAPARNAUD.

Vertigo edentula, Studer.

HAB. Arcachon, sous les débris des pins, sous la mousse, RR.

Genre XII. — ALEXIE, *ALEXIA*, LEACH.

36. **A. myosotis,** (*auricula*), DRAPARNAUD.

Alexia myosotis, Morch.

HAB. Les lagunes du bassin d'Arcachon (M. Fischer).

Obs. Le remarquable travail du regrettable docteur Mittre nous a dévoilé les habitudes terrestres de ce mollusque qui ne peut vivre néanmoins loin de l'influence marine.

37. **A. bidentata,** (*voluta*), MONTAGU.

Jaminia bidentata, Leach.
Conovulus bidentatus, Gray.
Leuconia bidentata, Gray.

HAB. Les prés salés à Arcachon et La Teste, RRR. (M. Fischer).

TRACHÉLIPODES AQUATIQUES

Pulmonés aquatiques, CUVIER.

Famille IV. — LIMNÉENS, Lamarck.

Genre XIII. — PLANORBE, *PLANORBIS*, GUETTARD.

38. **P. nitidus,** MULLER.

Var. *B. clausulatus,* Férussac.

Hab. Les marais, sur les plantes aquatiques, à Lamothe, au Teich, etc. C.

39. **P. leucostoma**, Millet.

Var. *B. Perezii*, Graëlls.

Hab. Les fossés des prés salés, au Teich, parmi les débris de végétaux, à Andernos, CC. Subfossile à Soulac. (M. l'abbé Caudéran).

40. **P. albus**, Muller.

Var. *B. nana*, Gassies. F. 3.

Hab. Les étangs et leurs petits affluents, à Lacanau, au bas du Moutchic, à Hourtin, à Cazau, aux Clas de l'Ilet et de Lagouarde, etc.; à Arès (M. Durieu). Trouvé sur les fourreaux des phryganes avec le *Physa acuta*.

Obs. Cette variété, assez rare, pourrait constituer une espèce si les individus étaient assez nombreux pour pouvoir faciliter les comparaisons.

41. **P. spirorbis**, (*Helix*), Linné.

Planorbis spirorbis, Muller.

Hab. Andernos, Arès, Audenge, Certes, CC.

42. **P. corneus** (*Helix*), Linné.

Var. *B. minor*.

Hab. L'étang de Lacanau, CC.

Genre XIV. — PHYSE, *PHYSA*, Draparnaud.

43. **P. acuta**, Draparnaud.

Var. *C. minor*.

D. acutior.

Hab. La var. *C*, Pinchourlin, Lége (M. A. Lafont).

La var. *D*, les prés salés, à La Teste, Le Teich, Audenge, etc. Arès (M. Durieu), Andernos (Gassies), CCC.

Genre XV. — LIMNÉE, *LIMNÆA*, Bruguière.

44. **L. glutinosa** (*Buccinum*), Muller.

Amphipeplea glutinosa, Nilsson.

HAB. Les eaux froides et limpides, les étangs de l'Église vieille, de Bateurtot, de Cazau, etc., ne devient pas très-grande.

45. **L. auricularia** (*Helix*), LINNÉ.

Var. *B. minor*.

HAB. Les chenaux des marais à Lacanau, Hourtin, Lége, etc., CC. Pas grande.

46. **L. limosa** (*Helix*), LINNÉ.

Var. *B. intermedia*, Fér.
G. vulgaris, Pfr.
J. auriculata, Gass.

HAB. Les ruisseaux et les marais, les étangs, etc.

La var. *B*, à Pinchourlin, Lége (M. A. Lafont).
La var. *G*, La Teste. id.
La var. *J*, Lacanau, dans l'étang, CC.

47. **L. stagnalis** (*Helix*), LINNÉ.

HAB. Les marais à Lamothe, Audenge, Cazau, etc.

48. **L. truncatula** (*Buccinum*), MULLER.

Var. *arenosa*, Gass. F. 4.

HAB. Les flaques d'eau douce à la lète de Piquey et aux alentours du phare au cap Ferret. Subfossile à Soulac (M. l'abbé Caudéran).

Obs. Cette variété est très-distincte par la solidité de son têt violâtre, quoique vivant au milieu du sable de la lète où elle se trouve souvent à sec, car les trous qu'elle habite ne contiennent qu'un peu d'eau pluviale qui s'évapore avec rapidité; elle a la faculté de vivre dans le fond de la vase à peine humectée pendant l'été; nous avons pu le constater maintes fois en Agenais et dans la Gironde.

49. **L. palustris** (*Buccinum*), MULLER.

HAB. Les marais, à Parentis, Pinchourlin, Lége (M. A. Lafont).

50. **L. glabra** (*Buccinum*), MULLER.

Var. *B. subulata*, Kikx.
C. gingivata, Goupil.
D. reticulata, Gassies. F. 5.

HAB. Les var. *B.* et *C.* Les fossés des prés salés à la Teste, Audenge, Le Teich, CCC.

La var. *D.* les flaques clayonnées près l'étang de Cazau, C.

Obs. Cette dernière variété est des plus remarquables :

1° Par l'élancement très-gracieux de la spire ;

2° Son ouverture rétrécie relativement;

3° La ténuité et la transparence ambrée du têt ;

4° Enfin par les réticulations de l'épiderme qui sont d'une finesse extrême et forment un réseau chagriné très-délicat.

Genre XVI. — ANCYLE, *ANCYLUS*, Geoffroy.

51. **A. fluviatilis**, Muller.

Hab. La Leyre, à Lamothe, l'étang de Rivière près Villandraut, la grande jalle de Saint-Médard, Saucats, etc.

52. **A. lacustris** (*Patella*), Linné.

Velletia lacustris, Gray.

Hab. Les eaux limpides et tranquilles sous les feuilles des *Nymphœa*, des *Potamogeton*, etc. La grande jalle de Saint-Médard, les étangs de Cazau, Sanguinet, Lacanau, Le Porge, Lége, Lamothe, etc.

Famille V. — PÉRISTOMIENS, Lamarck.

Genre XVII. — BYTHINIE, *BYTHINIA*, Gray.

53. **B. tentaculata** (*Helix*), Linné.

Var. *obesa*, Gassies, an *species nova?* F. 6.

Hab. L'étang de Rivière près Villandraut.

Obs. Ce mollusque, dont nous n'avons recueilli que six individus, nous a paru présenter des caractères qui devraient le séparer du *Byth. tentaculata* : 1° par sa taille moindre; 2° ses tours moins nombreux (3 ½ à 4 au plus); 3° sa forme trapue et obèse; 4° son ouverture plus anguleuse au sommet; 5° enfin par l'épaisseur médiane de son opercule, dont le nucléus central est très-saillant; aussi proposerons nous de lui donner le nom de *Bythinia obesa*, en attendant de plus nombreux sujets de comparaison.

54. **B. Baudoniana**, Gassies. F. 7.

Testa minima, turbinata, conoidea, ad basin ventricosa, superne subacuta, tenuis, longitudinaliter striatula, unicolor, corneo fusca, subdiaphana; anfractus 4-5 convexi rapidè accrescentes (ultimo 1/3 longitudinis formante) suturâ profundâ separati, apice obtusa; umbilico rimatis; apertura ovato-rotundata, supernè subangulata, peristoma

continuum, simplex, columella callosa, subreflexa alba; operculum corneum, tenue, aurantiacum.

Animal grisâtre, tête et mufle gris enfumé, bleuâtre, tentacules cylindriques, obtus, gris vers les bords, yeux très-noirs, à la base externe, renflement oculaire et dessus du cou fauves.

Coquille conoïde, ventrue vers la base, peu aiguë au sommet, mince, fragile, finement striée en long, couleur de corne rousse à peine transparente, souvent encroûtée de limon ferrugineux; spire de 4 à 5 tours très-convexes, suture profonde, le dernier tour formant le tiers de la coquille, sommet mousse; ombilic étroit et profond, non recouvert par la columelle; ouverture ovale, arrondie, obtusément anguleuse au sommet; péristome continu, assez épais, columelle calleuse, à bord un peu réfléchi, bord latéral tranchant avec un léger bourrelet blanchâtre intérieur.

Opercule corné, mince, d'un beau rouge orange, à spire complète.

Diam. 6-7 mill. Haut. 8-12 mill.

Hab. Les fossés des prés salés au Teich, en compagnie des *Limnæa glabra* et *Planorbis Perezii*, CC.

Obs. Cette Bythinie est voisine de *B. Leachii*, Sheppard, mais elle en diffère par ses tours plus distincts, plus élancés et plus nombreux; par la fragilité de son têt, sa coloration, son péristome plus épais, son ombilic plus ouvert, et enfin par son remarquable opercule.

Genre XVIII. — VALVÉE, *VALVATA*, Muller.

55. **V. piscinalis** (*Nerita*), Muller.

Hab. Les ruisseaux à cours assez profond et tranquille, à Villandraut, Le Thil, Mios, Lamothe, Salles, Andernos, Arès, Lége; les étangs de l'Église vieille, de Bateurtot, etc. CC.

Famille VI. — NÉRITACÉS, Lamarck.

Genre XIX. — *NERITINA*, Lamarck.

56. **N. fluviatilis** (*Nerita*), Linné.

Var. *C. nigricans*, Gass.
D. vinosa, Gass.

In *Act. Soc. Linn. Bordeaux*, t. XXII, 3e liv.

Hab. Les cours d'eau rapides et froids, sur les pierres, le vieux bois, les joncs, etc.

La var. *C.* les étangs de Villandraut; les sources du Thil; la Leyre à Lamothe, etc.

La var. *D.* à Saint-Selve; à Gujan, à La Hume, à Lége, etc.

Obs. Les stations du *N. fluviatilis* sont fort nombreuses, et là où cette espèce se plaît, elle y pullule à l'infini.

Deuxième Classe. — ACÉPHALES, Cuvier.

Famille VII. — NAYADES, Lamarck.

Genre XX. — ANODONTE, *ANODONTA*, Linné.

57. **A. cygnea** (*Mytilus*), Linné.

Edule.

Var. *B. cellensis,* C. Pfr.

Hab. Les étangs, les grands viviers. La var. *B.* plus commune que le type. Hourtin, l'Église vieille, Lége, etc. Dans les eaux de Lagrange, en Médoc où elle devient très-grande.

58. **A. piscinalis**, Nilsson.

Edule.

Var. *C. elongata,* Gass.
Var. *D. anatina,* Drap.
Var. *F. rostrata,* Kokeil.

Hab. Tous les cours d'eau, les étangs et les marais.

La var. *C.* dans la Leyre, la grande Jalle; à Lége; la var. *D.* Lége, la grande Jalle; la var. *F.* l'étang de l'Eglise vieille, de la Grane et de Bateurtot; Clas de Lagouarde et de l'Ilet.

Obs. Cette dernière variété est très-belle et se rapproche beaucoup de l'*A. rostrata,* Kokeil; les sels de fer en suspension dans les eaux qu'elle habite lui donnent des reflets métalliques irisés. N'est pas très-commune.

59. **A. Moulinsiana,** Dupuy.

Edule.

Hab. Les étangs de Cazau, Gastes, Biscarosse, etc.

Genre XXI. — MULETTE, *UNIO*, Philipps.

60. **U. littoralis**, Cuvier.

Edule.

Var. *B. elongata*, Gass.

Var. *C. sericea*, Gass.

Hab. La var. *B.* la grande Jalle, la Leyre, CC. La var. *C.* l'étang de St-Michel-de-Castelnau sur le Ciron, CCC.

61. **U. Requienii**, Michaud.

Edule.

Var. *C. arenosa*, Gass.

Var. *J. minima*, Gass.

Hab. La Leyre, C.; les viviers alimentés par des sources. La var. *J.* l'étang d'Irieu, dunes près Bayonne (M. Raulin).

62. **U. Deshayesii**, Michaud.

Edule.

Var. *B. platyrinchoideus*, Dupuy.

Var. *C. minor*, Gass.

Hab. Les grands étangs et les cours d'eau. Le type dans les étangs de Biscarrosse, d'Hourtin et de Gastes.

La var. *B.* dans l'étang de Cazau. La var. *C.* La Leyre; l'étang de Léon (M. Durieu).

Obs. Cette espèce, comme celle qui la précède, appartient au groupe dont l'*U. pictorum* est le prototype, et celle dont nous allons entreprendre la description semble les réunir par une foule de caractères.

63. **U. Danielis**, Gassies.

Nom vulgaire : Pelourde.

Edule.

Testa lævis, elliptica, subinflata, arcuata, postice subacuta, antice rotundata: valvis crassis, postice varicosis, carinatis, anticè subtruncatis, plicis radiantibus ornatis, natibus prominulis contiguis, apice erosis; epidermide nitente fusco-viridi striatâ, radiatâ, fasciis brunneis ornatâ; dentibus cardinalibus erectis, compressis, crenatis, latis, lateralibus longiusculis, subcurvisque, interstitio baseos latiusculo truncatis; margarita alba, cæruleo-carnea et valde iridescens; ligamentum corneum brunneo-nitidum.

Animal. Jaune de chrôme un peu rosé sur le corps et sous les branchies; pied épais, quadrangulaire, oblique, jaune pâle à l'insertion supérieure, couleur chair à la partie médiane, jaune-clair en dessous et très-jaune, presque orangé à la base; deux paires de branchies fauves, très-pâles vers la base, fortement plissées perpendiculairement par des nervures jaune-clair, finement et régulièrement striées en travers; feuillets d'attache interbranchiaux, très-espacés, nombreux, assez gros, mais diminuant graduellement d'avant en arrière.

Cloaque noir-vert livide, rempli de matières végétales visqueuses.

Corps jaunâtre, un peu irisé, comme la nacre; bords du manteau d'un noir bronze très-intense; papilles tentaculaires tuberculiformes un peu en massue, jaunâtres, se détachant nettement sur les bords qui sont d'un brun-noir brûlé. Ces papilles sont très-nombreuses, pressées et étagées comme le chaume d'un toit.

Foie très-volumineux, granuleux, de couleur saumon; orifice de l'anus noirâtre; bouche se dilatant largement en entonnoir; muscles d'attache assez forts, crispés, jaunâtres, les antérieurs doubles s'insérant fortement dans les fossettes.

Coquille très-inéquilatérale allongée, elliptique, arquée, rostrée, renflée assez fortement sous les umbones, lisse, luisante, jaune brunâtre dans le jeune âge, devenant à l'état adulte, bronze roussâtre avec des zones concentriques noires et jaune-roux; par suite de son séjour dans des eaux saturées de sels de fer les sommets s'imprègnent d'une belle couleur rouille luisante, le corselet et le rostre prennent aussi des reflets métalliques dorés irisant à la lumière. Aspect général arqué, partie ventrale sinueuse, côté antérieur assez brusquement tronqué, postérieur rostré. Valves assez épaisses, radiées antérieurement par des stries fines partant des sommets et qui finissent par former des plis en arrivant vers les bords; rostre très-allongé, caréné et orné de stries variqueuses ramifiées, obliques, serrées ou lâches et brisées souvent par les stries d'accroissement (1); umbones très-élevées, recourbées et presque jointes; à sommets toujours érodés, mais non com-

(1) Notre collègue, le docteur Souverbie, conservateur du Musée de Bordeaux, a essayé de détruire ces stries et ces varices à l'aide de la lessive de savonnier, mais elles ont persisté sur le têt après la destruction de l'épiderme, c'est d'après ces caractères et la troncature brusque des dents latérales, que nous avons cru pouvoir distinguer cette espèce.

plètement; à l'état jeune, le nucléus est orné de varices qui ne tardent pas à disparaître et dont il devient presque impossible de signaler la présence dans un âge plus avancé. Le ligament est corné, luisant, brunâtre, formant saillie et enserré à sa base dans l'épiderme qui est très-lamelleux sur le bord des valves.

Intérieur nacré, brillant, blanc violacé, bleuâtre irisé de vert, de rose et de jaune, plus violet postérieurement; souvent taché de jaune livide, surtout sous les umbones; impressions postérieures violet-clair, trigones, peu profondes, à bords continus, la petite supérieure un peu obliquement horizontale; impressions antérieures profondes, la supérieure ayant la forme auriculée avec le point musculaire très-profond et rugueux, l'inférieur ovalaire un peu ridé.

Dent cardinale de la valve droite très-élevée, verticale, triangulaire, aiguë, finement et irrégulièrement denticulée, lisse inférieurement, fortement ridée à la cavité insertionale qui est très-plissée et profonde.

Dent cardinale de la valve gauche très-élevée en lame à peine courbée vers le bord antérieur qui est large, arrondi et tronqué, partie postérieure lisse avec une petite dent courte à peine saillante, ne persistant pas toujours en vieillissant, située un peu en avant des crochets.

Dents latérales lisses, élevées brusquement, tronquées postérieurement, à interstice assez profond.

Cavité umbonale concave; bords antérieurs épais, les postérieurs minces; impressions palléales linéaires.

Cette espèce, voisine de l'*Unio pictorum* Linné, en diffère :

1° Par sa forme convexe, arquée et sinueuse;

2° Par la carène de son rostre et les varices persistantes qui le parcourent;

3° Par les stries persistantes radiantes du bord antérieur;

4° Par ses dents cardinales plus aiguës, plus obliques, dépourvues de sillons et plus éloignées des natès. La valve droite ne possédant point de fossette d'insertion et présentant le plus souvent une seule dent cardinale presque lisse, à peine ridée.

5° Enfin par ses dents latérales plus élevées, plus lisses et brusquement tronquées.

Longueur.	112	—	136.
Largeur.	55	—	65.
Épaisseur.	38	—	40.

La différence de taille signalée ci-dessus peut donner une idée de la variabilité des individus. Quant à la forme, elle diffère peu et, à part le plus ou le moins d'obliquité, nous ne croyons pas nécessaire de signaler des variations sans importance.

Hab. Les étangs dits du Porge, composés des nommés : de l'Église vieille, de la Grane, de Baleurlot, Clas de Lagouarde et de l'Ilet, mais situés à une heure de marche de ce bourg au pied des dunes près du canal de dessèchement.

Le mollusque y vit en groupes nombreux en compagnie de l'*Anodonta piscinalis*.

Les plus grands individus ont été trouvés sur le sol récemment desséché par l'effet du niveau donné au canal de déversement; ils étaient parqués en grande quantité.

L'étang de l'Église vieille nous a fourni les individus les plus brillants.

Nous dédions cette belle espèce à celui qui le premier nous l'a signalée; aussi prions-nous M. Daniel Guestier de l'accepter comme une faible marque de notre attachement.

Famille VIII. — CARDIACÉS, Cuvier.

Genre XXII. — CYCLADE, *CYCLAS*, Bruguière.

64. **C. cornea** (*Tellina*), Linné.

Var. *E. gibbosa*, Gassies. F. 9.

Animal transparent à pied très-long, carminé vers son extrémité; tubes très-distincts dirigés en haut et en bas, de couleur jaune un peu orangée.

Hab. Les parties marécageuses de l'étang de Lacanau près du Moutchic, etc.

Obs. Cette variété, très-obèse, surtout vers les umbones, est assez régulière, fragile, finement striée et recouverte d'un épiderme soyeux où se distinguent, à la loupe, quelques poils épidermiques courts et caducs.

Var. *F. complanata*, Gass., plus aplatie que le type.

Hab. Les marais de Parentis, R. (M. Durieu.)

65. **C. lacustris** (*Tellina*), Muller.

Hab. Les fossés herbeux, à Lacanau, la grande Jalle, Hourtin, Soulac, etc.

Genre XXIII. — PISIDIE, *PISIDIUM*, C. PFEIFFER.

66. **P. amnicum**, JENNYNS.

Var. *B. sulcata*, Gassies.

HAB. La grande Jalle, La Leyre et ses affluents, Soulac, Hourtin, Cazau, Lége, C.

67. **P. casertanum** (*Cardium*), POLI.

HAB. Les marais, les fossés; commune à Arès, Lége, Parentis, Cazau, Le Teich, Lamothe, la grande Jalle, etc. CC.

68. **P. pulchellum**, JENNYNS.

HAB. Le canal des Landes à Cazau, les lètes à Arès, Lége, à Lamothe, etc. C.

69. **P. obtusale** (*Cyclas*), LAMARCK.

HAB. Les fossés herbeux, Le Teich, Lamothe, Soulac, Hourtin, RR.

70. **P. Gassiesianum**, DUPUY.

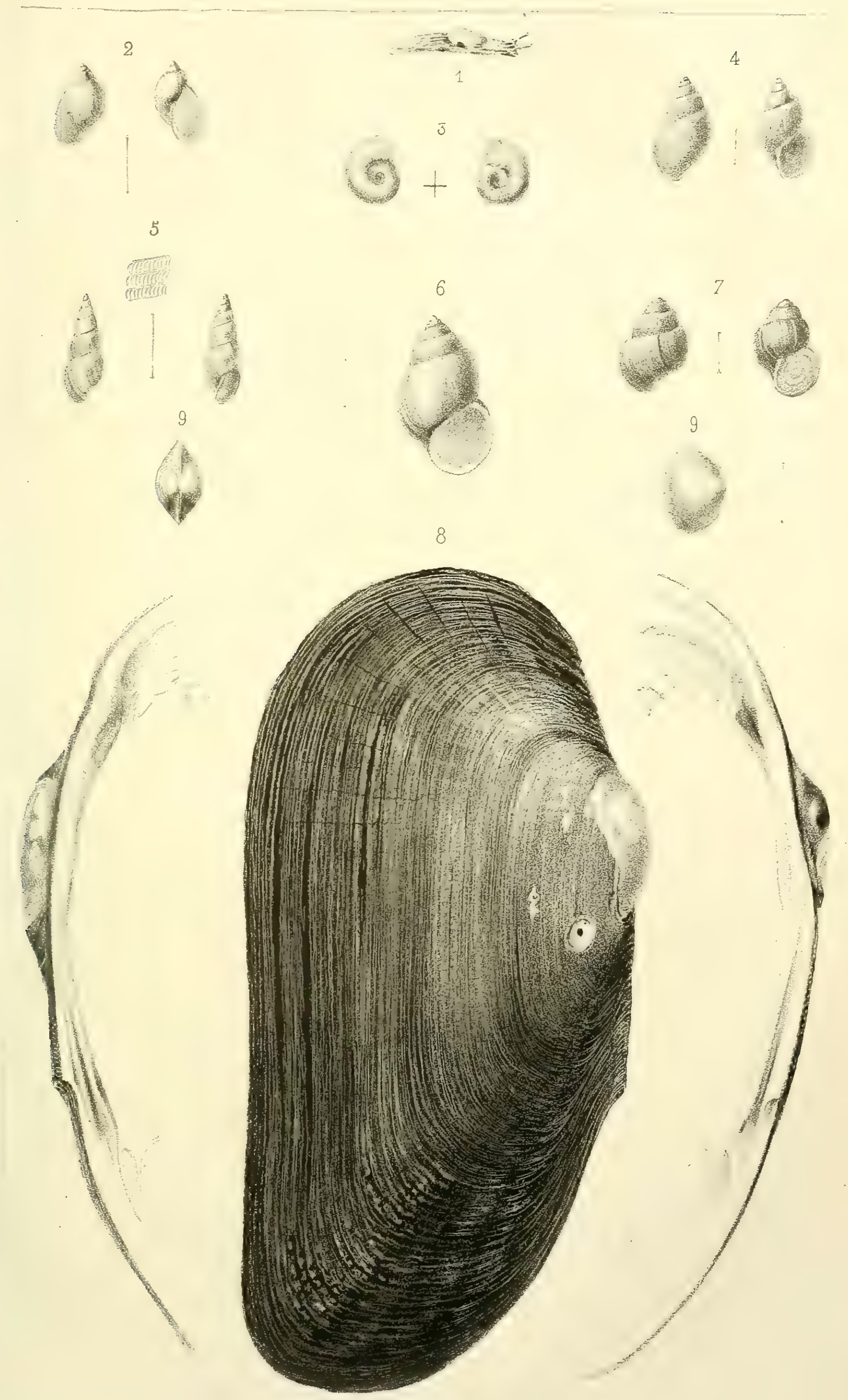
HAB. Les eaux vives et courantes, presque tous les esteys, les jalles, etc. Commune à Lamothe, Blanquefort, Lége, Lacanau, Le Porge, etc.

Obs. Cette espèce que plusieurs auteurs ne veulent point accepter est pourtant l'une des plus caractérisées du genre. Les individus de la Gironde sont un peu plus grands, plus bombés et plus tétragones que ceux de l'Agenais (1).

---

(1) Voir à ce sujet notre *Rectification de quelques synonymes dans le genre Pisidium;* in Journal de Conchyliologie, vol. V, p. 146, 1856.

J.-B. GASSIES.



P. Lackerbauer ad nat. del.

Imp. Becquet à Paris.

QUELQUES VUES GÉNÉRALES

SUR LES VARIATIONS SÉCULAIRES

DU MAGNÉTISME TERRESTRE

Par V. RAULIN

Secrétaire général.

« Les vues générales, embrassant l'enchaînement des phénomènes, sont la voie la plus sûre pour découvrir les causes de ces anomalies mystérieuses que l'on se presse trop d'appeler des infractions aux lois de la nature. »

A. de Humboldt, *Cosmos*, IV. 55.

INTRODUCTION

Dans la seconde année de mon professorat à Bordeaux, voulant imiter la marche si méthodique suivie dans son cours par mon ancien professeur et maître, L. Cordier, j'avais à préparer la leçon sur le magnétisme terrestre que je devais faire le 22 avril 1847. J'étudiai à l'avance le VIIe volume du *Traité expérimental de l'électricité et du magnétisme* que M. Becquerel avait publié en 1840, et pour mieux m'en assimiler le contenu je fis, les cartes de Duperrey, de Berghaus et une sphère sous les yeux, un résumé complet mais très-succinct, qui m'a souvent servi par la suite. A cause de la complexité des phénomènes, sans doute, je m'attachai seulement à comprendre ce qui était enseigné par les maîtres de la science et je ne vis que ce que voyaient les physiciens du jour : plusieurs ordres de faits, régis par des lois, mais non rattachés à une cause unique.

Dix-neuf ans après, dans les premiers jours de juin 1866, j'avais à écrire quelques pages de géologie élémentaire devant servir d'introduction à la *Statistique géologique des Landes*. Pour résumer facilement en peu de lignes les principales notions du magnétisme terrestre, je relisais mes anciennes notes en présence des planisphères de Duperrey et de M. Evans et d'une sphère terrestre. Je contemplais la ligne sans déclinaison de la côte américaine et la région polaire boréale de la sphère, lorsqu'une idée me vint à l'esprit : la rotation du pôle magnétique autour du pôle terrestre n'expliquerait-elle et ne coordonnerait-elle pas tous les phénomènes présentés par les deux principales aiguilles d'observation? Mon idée prit si vite consistance et tournure que le 15 juin j'adressais un paquet cacheté à l'Académie des Sciences.

L'Association scientifique de France devait tenir une session à Bordeaux dans les derniers jours du mois, et son président avait sollicité les professeurs de la Faculté de faire des communications scientifiques; je crus ne pouvoir mieux témoigner ma déférence à M. Le Verrier et à l'assemblée qu'en leur divulguant les principales conséquences de mon idée, encore assez incomplètement développée. Je les exposai donc le 26, mais contre mon gré à une séance à laquelle, malheureusement pour leur appréciation, n'assistaient ni M. Le Verrier, ni M. Daguin (de Toulouse.) M. Abria notre professeur de physique, pensa seulement qu'il y avait lieu de faire des réserves, puisque je n'avais pu encore étudier la marche comparative de l'intensité magnétique :

Le secrétaire n'ayant voulu consacrer que deux lignes de son procès-verbal à résumer ce que j'avais mis une demi-heure à exposer devant une centaine de personnes, je ne me souciais pas de laisser cheminer mon idée par le monde sans éditeur responsable; aussi me décidai-je immédiatement à faire imprimer en quatre pages le brouillon des quatre derniers cinquièmes du paquet cacheté dont l'Académie des Sciences avait accepté le dépôt, sous le n° 2336, dans sa séance du 18 juin, sans que toutefois la mention en eût été insérée dans le *Compte-Rendu* (1).

---

(1) Les communications scientifiques faites dans la seconde moitié de l'année ont prouvé que je n'avais pas eu tort de me hâter dans ma publication, qui eut lieu le 29 juin. En effet deux notes sur le même sujet ont été adressées à l'Académie des Sciences dans les séances des 6 août et 5 novembre, avant la publication de la session de l'Association, qui a eu lieu vers la fin de novembre; l'une de M. Renou a paru dans le *Compte-Rendu*, p. 262-64; l'autre de M. Peslin a été insérée dans le supplément du *Bull. intern. de l'Obs. de Paris*, p. 246-49.

Pour mieux préparer la mise en lumière du pas que mon idée me paraît appelée à faire faire à la théorie générale du magnétisme terrestre, je commencerai par établir l'état actuel de la science à l'aide de citations empruntées aux œuvres des hommes de génie qui s'en sont le plus occupés.

F. Arago, à qui il a été donné de faire des observations magnétiques depuis 1810, a publié successivement les passages suivants :

« Le mouvement progressif de l'aiguille (de déclinaison) vers l'Ouest, s'est continuellement ralenti dans ces dernières années, ce qui semble indiquer que, dans quelque temps, il pourra devenir rétrograde. Cependant comme l'aiguille a déjà présenté anciennement des stations de plusieurs années, il sera prudent, avant d'adopter définitivement cette conclusion, d'attendre des observations ultérieures. (*Annuaire pour 1814*, p. 134).

» Le 10 février 1817, à une heure après midi, l'aiguille magnétique déviait à l'Ouest de 22° 19'. Cette observation, comparée à celles des deux années précédentes (22° 34'), ne semble plus laisser aucun doute sur le mouvement rétrograde de l'aiguille aimantée (*Annales de Chimie et de Physique*, 2e série, t. VI, p. 443).

» Depuis qu'on sait faire ces observations délicates (d'inclinaison) avec exactitude, on l'a toujours vu diminuer. Il était curieux de rechercher si la cessation du mouvement occidental de l'aiguille de déclinaison ne coïnciderait pas avec un mouvement également rétrograde de l'aiguille d'inclinaison. Jusqu'ici, l'expérience ne confirme pas cette supposition (*Annuaire pour 1824*, p. 190).

» Dès qu'on vit l'aiguille horizontale stationnaire, on dut supposer que l'autre s'arrêterait aussi, et que des augmentations annuelles d'inclinaison allaient succéder aux diminutions observées jusque-là ; cette conjecture ne s'est pas vérifiée : pendant que l'aiguille de déclinaison rétrograde, l'aiguille d'inclinaison continue à se rapprocher de l'horizontale ; elle marche aujourd'hui comme par le passé. C'est une circonstance de plus dont il faudra que rendent compte ceux qui essaieront de remonter à la cause, jusqu'ici entièrement ignorée, de ces singuliers mouvements. (*Annuaire pour 1827*, p. 208). »

Arago, dans un mémoire posthume sur le magnétisme terrestre, publié en 1854, dans le t. IV de ses *Œuvres complètes*, avait écrit les remarquables passages suivants :

« Les nombres qui déterminent les caractères géographiques, hypsométriques, climatologiques, de chaque lieu de la terre, ne paraissent

pas, en général, éprouver la moindre altération dans la suite des siècles. Il n'en est pas de même des éléments magnétiques : la déclinaison, l'inclinaison, l'intensité, changent visiblement en chaque lieu d'année en année et même d'heure en heure. La loi de ces variations n'est pas parfaitement connue. Est-il, cependant, un sujet qui intéresse davantage la navigation ?

» Fixons, pour une année déterminée, la série des points du globe où l'inclinaison est nulle. La ligne continue passant par tous ces points est ce que l'on appelle l'*équateur magnétique*. Cet équateur, situé partie au nord et partie au sud de l'équateur terrestre, rencontre ce dernier équateur en des points qui portent le nom de *nœuds*. Eh bien ! les nœuds sont changeants : par suite d'un mouvement de translation graduelle de l'équateur magnétique, les nœuds se transportent de l'Orient à l'Occident; mais, dans ce mouvement, l'équateur magnétique conserve-t-il exactement la même forme ? C'est une question qui n'est pas parfaitement résolue (p. 462). »

» Mettons, si l'on veut, entièrement de côté les applications, les méthodes nouvelles dont ces phénomènes pourront devenir l'objet dans l'intérêt de la navigation ; les changements annuels de déclinaison et d'inclinaison, le mouvement de l'équateur magnétique, n'en resteront pas moins les faits les plus étonnants, les plus mystérieux, les plus dignes d'intérêt que l'on puisse citer dans le vaste domaine des sciences.

» L'action directrice du globe est évidemment la résultante de l'action des molécules dont il se compose ; or, comment cette résultante peut-elle être variable, lorsque le nombre, la position, la température de ces molécules, lorsque toutes leurs autres propriétés physiques restent constantes? Faudra-t-il supposer, avec Halley, qu'il existe dans l'intérieur de la terre *des molécules mobiles?* Il n'y a pas de corps savant qui ne doive tenir à honneur de contribuer à résoudre de pareilles questions (p. 463). »

» Il était déjà assez difficile d'imaginer quelle espèce de changement, dans la constitution de la terre, avait pu, en cent cinquante-trois ans, transporter la résultante des forces magnétiques qui en émanent, du Nord à 23° vers l'Ouest. On voit maintenant qu'il faudra expliquer de plus comment ce changement graduel a cessé pour faire place à un retour vers l'état antérieur du globe (p. 471). »

» Rien, dans le vaste domaine de la physique du globe, n'est plus caché, n'est plus incertain, que les causes qui en chaque lieu font varier

les trois éléments du magnétisme terrestre, savoir : la déclinaison, l'inclinaison et l'intensité.

» Les magnifiques découvertes qu'on a faites depuis quelques années sur la connexion de la chaleur et de l'électricité avec le magnétisme, ne nous ont presque rien appris au sujet des causes singulières de ces variations.

» Peut-être faut-il attribuer cet insuccès à l'ignorance où nous sommes encore des lois qui régissent de si grands et de si singuliers changements. Ainsi, par exemple, avant 1816, on ne savait pas à Paris, par une observation directe, si dans son mouvement dirigé de l'Orient à l'Occident, l'aiguille horizontale arriverait à une limite qu'elle ne dépasserait pas, pour reprendre ensuite, après une courte station, sa course vers l'Orient. L'aiguille d'inclinaison conduit aux mêmes questions et aux mêmes doutes. Depuis les plus anciennes observations connues jusqu'à notre époque, l'inclinaison de l'aiguille comptée à partir de l'horizontale a toujours diminué; mais quand cette diminution cessera-t-elle? C'est ce que tout le monde ignore. Pour ce qui regarde l'intensité, on a déterminé sa valeur absolue depuis trop peu d'années pour qu'on puisse aborder, même de loin, ce qui se rapporte à ses changements.

» Il faut donc se résigner, à l'époque actuelle, à réunir les mesures qui serviront de bases aux recherches de nos successeurs (p. 459-60). »

Al. de Humboldt, en 1859, dans *Cosmos*, t. IV, a commencé et terminé son exposé du magnétisme terrestre par les deux phrases suivantes :

« Or, la recherche de l'élément régulier dans les phénomènes variables est le premier but que l'on doive se proposer en étudiant les forces de la nature (p. 57). »

» En exposant avec tout le soin dont je suis capable l'état actuel de nos connaissances positives touchant les phénomènes du magnétisme terrestre, j'ai dû me borner à décrire d'une manière purement objective des faits qui ne comportent pas encore d'explication théorique, fondée même uniquement sur l'induction et l'analogie (p. 178). »

Al. de Humboldt, qui avait fait du magnétisme terrestre l'un de ses principaux sujets d'étude pendant plus de soixante années, avait certainement présent à l'esprit le remarquable passage d'Arago de 1827, dont la vérité subsiste encore tout entière aujourd'hui; cependant, en 1859, il n'a pas cru le moment venu d'essayer l'application du principe fondamental qu'il avait formulé à une page précédente et qui sert d'épigraphe à ce Mémoire.

Jusqu'à présent donc les physiciens, dans leurs recherches, ont surtout tendu à établir sur des bases solides l'état magnétique actuel du globe, et c'est par là qu'ils devaient rationnellement commencer. Il est, il me semble, temps d'essayer de tirer parti de toutes les observations faites, pour déterminer d'une manière précise les changements qui se sont produits; pour rechercher une cause générale reliant les différents ordres de phénomènes les uns aux autres, et qui par cela seul aurait une grande importance; et aussi pour essayer de prévoir les changements qui se produiront dans l'avenir. Il y aurait injustice véritable à m'accuser de soulever prématurément ces questions; la science ne se trouve-t-elle pas en possession, à l'heure qu'il est, de périodes d'observation : de près de *trois siècles* pour la déclinaison, de près de *deux siècles* pour l'inclinaison, et de *trois-quarts de siècle* pour l'intensité?

Mais, pour montrer aussi de suite combien les physiciens doivent être peu préparés à accepter mon idée sans examen, je puis rappeler : d'une part, que Al. de Humboldt écrivait presque en terminant son exposé du magnétisme, p. 169 : « Il paraît que le pôle Nord magnétique se meut de l'Ouest à l'Est (le contraire de ce que j'admets), le pôle Sud de l'Est à l'Ouest; » et d'autre part, que M. Daguin, qui prépare une nouvelle édition de son *Traité de physique*, l'un des meilleurs du moment, me disait le 29 juin, que l'idée d'une corrélation quelconque entre la marche de la déclinaison et celle de l'inclinaison était nouvelle pour lui, et que *à fortiori* il n'avait jamais songé à rechercher pourquoi cette double marche en sens inverse, avant 1814, était devenue dans le même sens à partir de cette époque.

Je dois déclarer ici que l'idée que j'ai à développer m'est venue spontanément, sans avoir été provoqué par aucune lecture spéciale, même celle des passages d'Arago et de Humboldt que je viens de transcrire. C'est seulement le 11 juillet, dans la soirée, que j'ai *découvert* le vigoureux coup de cloche d'Arago, entendu certainement de tous les physiciens de l'époque, mais qui pendant quarante années, n'en a amené aucun sur le seuil de l'inconnu. C'est donc véritablement à l'improviste que je me vois obligé à suspendre momentanément mes travaux habituels pour essayer d'en entr'ouvrir la porte.

---

§ I. — ÉTAT ACTUEL DU MAGNÉTISME TERRESTRE

Division des phénomènes magnétiques

Les phénomènes magnétiques qui se manifestent à la surface de la terre me semblent devoir être divisés en deux catégories : 1° ceux tels que la déclinaison, l'inclinaison et l'intensité, qui doivent tenir, ainsi que leurs variations séculaires, à la constitution magnétique de la terre ; 2° ceux tels que les variations diurnes et les perturbations que l'on s'accorde généralement à attribuer à des circonstances différentes, soit la chaleur solaire, soit des actions électriques superficielles.

Dans ce travail, je laisse de côté la seconde catégorie, je passe un peu rapidement sur la question fort importante de l'intensité, que l'on peut, me semble-t-il, supposer en rapport avec la distance qui sépare les différentes parties de la surface du globe terrestre de celles qui sont le siége des propriétés magnétiques.

Les phénomènes magnétiques terrestres, ou mieux si l'on veut, les propriétés magnétiques de la surface de la terre, sont étudiées à l'aide de trois instruments que l'on observe simultanément : soit constamment dans le même lieu, soit successivement sur tous les points de la surface du globe. Ces trois instruments sont :

La Boussole de déclinaison, qui varie surtout sur un même parallèle.
La Boussole d'inclinaison, } qui varient sur un même méridien.
La Boussole d'intensité, }

De l'existence à la surface de la terre, dans chacune des deux régions pôlaires, d'un point de forte attraction magnétique, appelés *pôles magnétiques*, et de leur action sur une aiguille aimantée suspendue à un fil, dérivent deux genres de lignes magnétiques à la surface de la terre ; 1° Des lignes d'égale inclinaison appelées *isocliniques*, qui sont des espèces de parallèles entre les pôles, dont la médiane sans inclinaison est appelée *équateur magnétique ;* 2° des lignes plus ou moins perpendiculaires à celles-ci, ou d'égale déclinaison, appelées *isogoniques*, dont beaucoup partent en rayonnant de chacun des pôles, mais qui sont loin cependant de former des méridiens magnétiques; la plus remarquable, qui fait le tour de la terre en passant par les pôles, est la *ligne sans déclinaison*.

Mais laissons parler Al. de Humboldt dans *Cosmos* :

« La force magnétique de notre planète se manifeste à la surface par trois classes de phénomènes, dont l'une répond à l'*intensité* variable de la force elle-même, tandis que les deux autres comprennent les faits relatifs à la direction variable, c'est-à-dire l'*inclinaison* et la *déclinaison ;* ce dernier angle est compté, en chaque lieu, dans le sens horizontal, à partir du méridien terrestre. L'effet complet que le magnétisme produit à l'extérieur, peut ainsi se représenter graphiquement à l'aide de trois systèmes de lignes, à savoir : les lignes *isodynamiques*, les lignes *isocliniques* et les lignes *isogoniques*, ou, en d'autres termes, les lignes d'égale intensité, d'égale inclinaison et d'égale déclinaison.

» Après n'avoir tenu compte pendant longtemps que de la déclinaison....., on se décida à mesurer un autre élément de la force magnétique, l'inclinaison. Robert Normann détermina, à Londres, cette propriété de l'aiguille aimantée..... Il fallut encore attendre deux siècles pour que l'on essayât de mesurer le troisième élément du magnétisme terrestre, à savoir, l'intensité de cette même force.

» Douze objets différents se recommandent surtout à l'attention :

» Deux pôles magnétiques, situés l'un dans l'hémisphère austral, l'autre dans l'hémisphère boréal, à distances inégales des pôles de rotation. On appelle pôles magnétiques les points où l'inclinaison égale 90°, où par conséquent la force horizontale est nulle;

» L'Équateur magnétique, c'est-à-dire la courbe sur laquelle l'inclinaison égale 0 ;

» Les lignes d'égale déclinaison et celles sur lesquelles la déclinaison égale 0, en d'autres termes, les lignes isogoniques et les lignes sans déclinaison ;

» Les lignes d'égale inclinaison ou lignes isocliniques;

» Les quatre points de la plus grande intensité magnétique. Deux de ces points, de force inégale, sont situés dans chaque hémisphère;

» Les lignes d'égale intensité ou isodynamiques;

» La ligne des ondulations magnétiques qui lie, sur chaque méridien, les points de la plus faible intensité. Cette ligne est appelée quelquefois aussi équateur dynamique; elle ne coïncide ni avec l'équateur géographique, ni avec l'équateur magnétique ;

» La limite de la zone, en général d'une très-faible intensité magnétique, qui joue, pour ainsi dire, le rôle d'intermédiaire, et dans laquelle les variations horaires participent alternativement, suivant les saisons, aux propriétés des deux hémisphères.

» J'ai eu soin d'appliquer le mot pôle uniquement aux deux points de la terre où la force horizontale disparaît, parce que, de nos jours, ainsi qu'on l'a déjà remarqué, ces points, qui sont vraiment les pôles magnétiques, ont été souvent et très à tort confondus avec les points de la plus grande intensité. Gauss a prouvé aussi qu'il y a de l'inconvénient à désigner sous le nom d'axe magnétique de la terre, la corde qui joint les deux points de la surface terrestre où l'inclinaison de l'aiguille est égale à 90°. »

Pour moi, quoique dans les pages qui suivent je parle des objets précédents et de quelques autres encore, il me semble que ceux qui ont une véritable importance, dans la manifestation des propriétés magnétiques de la Terre à sa surface, doivent être ordonnés comme il suit :

DÉCLINAISON ET INCLINAISON.	2 pôles magnétiques.
DÉCLINAISON	Premier méridien magnétique et cercle de plus forte déclinaison. Lignes isogoniques. Cercle sans déclinaison. Hémisphères de déclinaison. Ovales magnétiques.
INCLINAISON	Lignes isocliniques. Équateur magnétique et cercle sans inclinaison. Hémisphères d'inclinaison.
INTENSITÉ	4 foyers polaires. Lignes isodynamiques. Équateur dynamique. Ovale ou zone de faible intensité. Hémisphères d'intensité.

1. DÉCLINAISON (1858)

HISTORIQUE D'APRÈS ARAGO ET A. DE HUMBOLDT (1).— « Un aimant naturel, ou, ce qui revient au même, une aiguille aimantée, convenablement suspendue, se dirige toujours vers les régions polaires.

» On est convenu d'appeler *déclinaison* l'angle que forme la direction

(1) Ici, comme en plusieurs autres endroits, je préfère exposer les faits et les opinions à l'aide de passages empruntés aux ouvrages précédemment cités d'Arago et de Humboldt, et aussi de M. Becquerel.

de l'aiguille aimantée placée sur un pivot vertical ou suspendue à l'aide d'un fil sans torsion, de manière à ce qu'elle se tienne horizontale, avec la direction du méridien du lieu. »

» La plus ancienne indication de déclinaison magnétique, due à Keutsoungchy, écrivain du commencement du XIIe siècle, était Est $^{5}/_{6}$ Sud. Voyez la lettre de Klaproth *sur l'invention de la Boussole*, p. 68.

» Petrus Peregrini écrivait à l'un de ses amis que, dans l'année 1269, l'aiguille aimantée marquait, en Italie, 5° de variation orientale.

» L'existence de la déclinaison de l'aiguille aimantée est clairement indiquée dans l'ouvrage manuscrit d'un nommé Pierre Adsiger, qui existe dans la bibliothèque de l'Université de Leyde. La date de cet ouvrage est 1269. L'auteur, dans ce même ouvrage, décrit la boussole comme un moyen de se diriger en mer (1).

» En passant d'un lieu à un autre sur la surface du globe, on voit la déclinaison de l'aiguille varier très-sensiblement, comme Christophe Colomb l'a constaté le premier. Dans certaines régions de la terre, en Europe, par exemple, la déclinaison est maintenant occidentale; dans d'autres parties elle est orientale, et enfin, pour une série des points intermédiaires et qui forment les bandes sans déclinaison, l'aiguille se dirige vers les pôles.

» C'est Christophe Colomb qui a découvert le changement que la déclinaison de l'aiguille éprouve quand on change de place sur le globe; il a

---

(1) L'authenticité du document n'est pas certaine pour tous les physiciens; comme la déclinaison annoncée est en sens inverse de ce qu'elle aurait dû être d'après l'hypothèse émise dans la suite de mon travail, je rapporte ici l'opinion émise par M. Hunter Christie dans le *Report of British association*, 1833, p. 106 :

« It as however been said, on the authority of a letter by Peter Adsiger, that the variation of the needle was known as early as 1269; and is we fully admit the authenticity of this letter, we must allow that the writer was at that date not only aware of the fact, but that he had observed the extent of the deviation of the needle from the meridian. It is possible that such an observation as this may have been made at this early period by un individual devoting his time to the examination of magnetical phenomena.

» This curious und highly interesting letter, dated the 8 of August 1269, is contained in a volume of manuscripts in the library of the University of Leyden, and we are indebted to Cavallo for having published extracts from it. The variation is thus referred to : » Take notice that the magnet (stone) as well as the needle that has been touched (Rubbed) by it, does not point exactly to the poles; but that part of it which is reckoned to point to the south declines a little to the west, and that part which looks towards the north inclines as much to the east. The exact quantity of this declination I have found, after numerous experiments to be five degrees. However this declination is no obstacle, to our guidance, because we make the needle itself decline from the true south by nearly one point und an half towards the west. A point, then, contains five degrees " (Letter of Peter Adsiger, Cavallo (*On Magnetism*, London 1800, p. 317), It is certainly extraordinary, if so clear an account of the deviation of the needle from the meridian as this, was communicated to any one by the person whe had himself observed that deviation that for more than twe centuries afterwards we should no record of a second observation of the fact. »

fait cette remarque pendant son premier voyage, le 13 septembre 1492. Il était alors à deux cents lieues de l'île de Fer. La déclinaison allait toujours en augmentant à mesure qu'il s'avançait à l'Ouest. »

» Colomb rendit à la science, le 13 septembre 1492, le service de déterminer une ligne sans déclinaison magnétique située deux degrés et demi à l'Est de l'île Corvo, l'une des Açores. En pénétrant dans la partie occidentale de l'Océan Atlantique, il s'aperçut que la *variation* passait insensiblement du Nord-Est au Nord-Ouest.

» Alonzo de Santa-Cruz, qui avait donné des leçons de mathématiques au jeune empereur Charles-Quint, dessina en 1550, un siècle et demi par conséquent avant Halley, la première carte générale des *variations*, dressée, à la vérité, d'après des matériaux fort incomplets.

» Les voyageurs qui ont parcouru les diverses parties du globe depuis près de deux siècles, ont recueilli un grand nombre d'observations relatives à la déclinaison de l'aiguille aimantée.

» Les trois voyages maritimes que fit Halley en 1698, 1699 et 1702, sont postérieurs à la première conception d'une théorie ....., il put construire la première carte des *variations* embrassant des espaces considérables. Cette carte assure à la science théorique du XIXe siècle un point de comparaison instructif, qui, bien qu'un peu rapproché de nous, permet déjà de contrôler le mouvement progressif des courbes de déclinaison. »

» En 1745 et 1746, Mountain et Dodson, ayant eu à leur disposition les registres de l'amirauté anglaise, et les mémoires de plusieurs officiers de marine, publièrent une nouvelle carte des déclinaisons.

» Churchman fit paraître, en 1794, un atlas magnétique, dans lequel il essaya de donner les lois de la déclinaison.

» En 1819, M. Hansteen donna le tableau le plus complet qu'on ait encore eu des observations de déclinaison. Cet ouvrage est accompagné d'un atlas magnétique où se trouvent toutes les lignes d'égale déclinaison.

» A la simple inspection de cette carte (des déclinaisons de Hansteen), on reconnaît le défaut de symétrie des courbes de déclinaison; on doit en conclure que les causes dont dépend le magnétisme terrestre sont réparties inégalement.

» M. Barlow a repris le travail de Churchman en 1823; mais le capitaine Duperrey a publié, en 1826, de nouvelles cartes. »

Enfin, M. Fréd. Evans a dressé pour 1858 une *Chart of the curves of equal magnetic variation* qui a été publiée par l'amirauté anglaise.

Pôles magnétiques. — D'après les phénomènes manifestés par les aiguilles de déclinaison et d'inclinaison lorsqu'on les promène à la surface de la terre, on a été amené à conclure que la terre doit être envisagée comme un corps aimanté ayant deux pôles et une ligne neutre, comme tout aimant naturel ou artificiel.

Aux *pôles magnétiques,* situés dans les régions polaires, l'aiguille d'inclinaison se tient verticalement, et l'aiguille de déclinaison n'a plus de direction; mais à quelque distance cette dernière, quel que soit le point, a toujours l'une de ses extrémités dirigée vers le point polaire. Le pôle magnétique boréal de la terre vers lequel se dirige l'extrémité bleuie de l'aiguille a été fixé par Ross, en 1830, au nord de la baie d'Hudson, sur la côte occidentale de l'île Boothia-Felix. Le pôle magnétique austral a été fixé par Dumont d'Urville, en 1840, au sud de l'Australie et de la Terre-Adélie. Leur position approximative avait été assignée antérieurement par Duperrey. Les points précis sont les suivants :

Pôle boréal en 1830 : Long. occid. de Paris 99°,7'; Lat. bor. 70°,5'.
Pôle austral en 1840 : Long. orient. de Paris 134°,0'; Lat. aust. 72°,0'.

Dans les régions polaires, c'est-à-dire dans les zones glaciales et jusqu'aux limites des zones tempérées froides, tant boréales qu'australes, l'aiguille magnétique est influencée surtout par l'un des pôles magnétiques; par suite de leur position sur le 70e degré de latitude boréale et le 72e degré de latitude australe, les déclinaisons varient très-rapidement d'un point à un autre; elles deviennent très-fortes dans certaines parties et atteignent même jusqu'à 90°, l'aiguille étant alors dirigée de l'E. à l'O.

Mais dans la zone torride et les zones tempérées chaudes, jusqu'aux 45es degrés de latitude boréale et australe, l'influence des deux pôles se faisant sentir à la fois sur l'aiguille, les déclinaisons sont beaucoup plus faibles. Dans l'Océan Pacifique, sur la moitié courte du premier méridien, la déclinaison n'atteint que 20° dans le Nord, près de la côte de l'Orégon, et 16°15' dans le Sud près de la Nouvelle-Zélande (sur la côte du Chili elle atteint cependant 21°.) Dans l'Océan Atlantique, sur la moitié longue du premier méridien, la déclinaison est plus forte; elle atteint jusqu'à 32° au nord des Açores et 32°,40' près de l'île du Prince-Édouard, au sud-est du cap de Bonne-Espérance.

Sur l'équateur terrestre ou magnétique la déclinaison reste inférieure à 10° soit vers l'Est, soit vers l'Ouest, excepté en Afrique et dans l'Atlantique où, dans le golfe de Guinée, elle atteint jusqu'à 23° à l'Ouest.

Premier méridien magnétique. — Pour Al. de Humboldt : « Si, au lieu de partager le sphéroïde terrestre par l'équateur, on fait passer un plan par les méridiens de 100° et 280° comptés de l'Ouest à l'Est à partir de l'observatoire de Greenwich (1), l'hémisphère oriental, le plus continental des deux, comprend l'Amérique du Sud, l'Océan Atlantique, l'Europe, l'Afrique et l'Asie presque jusqu'au lac Baïkal; l'hémisphère occidental, composé surtout d'îles et de mers, presque toute l'Amérique du Nord, la mer du Sud, la Nouvelle-Hollande et une partie de l'Asie orientale. Le méridien de 100° est situé environ 4° à l'ouest de Singapore, celui de 280° est situé 13° à l'ouest du cap Horn, et passe par Guyaquil. Sur la terre ainsi partagée, les quatre points de la plus grande intensité et les deux póles magnétiques appartiennent à l'hémisphère occidental.»

Pour moi, les deux pôles magnétiques sont aux extrémités d'une *corde* ou ligne qui n'est pas un grand axe de la sphère, et qui est comprise dans un grand cercle placé un peu obliquement par rapport aux méridiens terrestres ; ce cercle peut être considéré comme un véritable *premier méridien magnétique,* mais à moitiés inégales, l'une orientale, longue, de 195° et l'autre occidentale, courte, de 165° environ; aussi les pôles se trouvent-ils tous deux dans un même hémisphère.

Le demi-méridien le plus court partant du pôle magnétique boréal, sort de l'Amérique au nord des îles Sitka, passe par Onihou, la plus occidentale des îles Sandwich, coupe l'équateur par 171° de longitude occidentale (à 9° à l'est du *nœud polynésien*), passe par Tongatabou, la pointe méridionale de la Nouvelle-Zélande septentrionale et l'île Campbell, puis va atteindre le pôle magnétique austral.

Le demi-méridien le plus long se rapproche le plus du pôle terrestre austral par 95° de longitude orientale et 75° de latitude australe, puis va passer à 2° à l'ouest du cap de Bonne-Espérance, 1° à l'ouest du cap Frio (au sud de Benguela), coupe l'équateur par 3° $^1/_2$ de longitude orientale (au *nœud atlantique*), passe par Tanger, le cap Finisterre, atteint le Groenland aux îles Graah, pour en sortir à la pointe sud de l'île Disko. Avant de rejoindre son point de départ il se rapproche le plus du pôle terrestre boréal par 82° de longitude occidentale et 71° de latitude boréale.

---

(1) En prenant pour point de départ le méridien de Paris ce plan passe par 97°,40' de longitude orientale, et 82°,20' de longitude occidentale.

Méridiens et parallèles magnétiques. — « Les méridiens magnétiques, dit M. Becquerel, tels que les considère M. Duperrey, ne sont pas des lignes hypothétiques ; ils résultent de la direction de l'aiguille aimantée en chaque point du globe. Supposons que l'on parte d'un point quelconque, et que, cheminant toujours dans le sens de la direction de l'aiguille aimantée, d'abord vers le pôle Nord, ensuite vers le pôle Sud, on relève tous les points par lesquels on aura passé, la courbe qui les réunira tous formera un méridien magnétique.... En traçant sur le globe un certain nombre de ces méridiens, et prenant les points d'intersection de deux méridiens voisins, on aura alors, dans chaque hémisphère, une courbe fermée résultant de la réunion de tous les points d'intersection : il est naturel d'admettre que le pôle magnétique de chaque hémisphère se trouve au centre de l'aire renfermée par ces courbes.

» Outre les méridiens magnétiques, M. Duperrey a tracé encore sur les mêmes cartes des courbes normales aux méridiens, et qu'il a appelées pour ce motif parallèles magnétiques, en raison de leur analogie avec les parallèles terrestres.

» La ligne marquée équateur magnétique est la courbe perpendiculaire à tous les méridiens magnétiques, passant par leur milieu, et analogue à l'équateur terrestre qui est perpendiculaire à tous les méridiens géographiques. Mais le véritable équateur magnétique est représenté par une ligne ponctuée; c'est la ligne des points où l'inclinaison est nulle. »

Cercle de plus forte déclinaison. — Mon premier méridien magnétique est un grand cercle purement géométrique sans importance, eu égard aux phénomènes magnétiques que présente la terre, aussi bien que les méridiens et parallèles magnétiques de Duperrey. Mais il est côtoyé à une certaine distance à l'Ouest par un autre grand cercle ou *ligne de plus forte déclinaison.* Celui-ci qui passe aussi par les pôles est un des cercles naturels importants qui partage la sphère terrestre en deux parties à-peu-près égales ; l'une occidentale comprenant l'ancien continent, et l'autre orientale comprenant le nouveau.

A partir du pôle magnétique boréal cette ligne est occidentale, c'est-à-dire située à l'ouest du premier méridien magnétique. Elle quitte le continent américain à l'ouest de la baie de Behring, et traverse l'équateur dans les îles Gilbert. Elle coupe le méridien magnétique et devient orientale à l'est du milieu de la Nouvelle-Zélande méridionale, passe par le pôle magnétique austral et redevient occidentale à 4° au N.-N.-O.

du cap de Bonne-Espérance. De là elle va passer à 1° à l'est du cap des Palmes, par Ténériffe, à 1° à l'est de St-Michel-des-Açores et par le milieu du détroit de Davis, d'où elle rejoint le pôle magnétique boréal.

Cette ligne de plus forte déclinaison, qui joue un rôle important dans la répartition des propriétés magnétiques à la surface de la terre, ne coïncide pas avec le premier méridien magnétique ; les points de plus grand écartement sont :

1° Dans l'Océan Pacifique à côté du demi-méridien court : de 19° vers l'O. à l'île Jassion (à l'ouest des îles Sandwich);

2° Dans la région polaire australe : de 7° $^1/_2$ vers l'E., vis-à-vis l'île du Prince-Édouard (au sud-est du cap de Bonne-Espérance);

3° Dans l'Océan Atlantique, à côté du demi-méridien long : de 12° $^1/_4$ vers l'O. entre le cap Finisterre et St-Michel-des-Açores.

Sur cette ligne la déclinaison est loin d'être uniforme et dans le même sens. Elle est à son maximum, c'est-à-dire de 90°, aux deux pôles, mais elle va en diminuant dans les régions équatoriales.

Du côté du plus court demi-méridien elle est orientale et s'abaisse jusqu'à 9° 30' dans la Polynésie aux îles Gilbert (3° au sud de l'équateur et 5° au sud de l'équateur magnétique.)

Du côté du plus long demi-méridien elle est occidentale et s'abaisse seulement à 19° 30' au Sénégal, à au nord de l'équateur terrestre et 24° au nord de l'équateur magnétique.

Du point où cette ligne quitte la côte américaine part une bifurcation qui descend au S.-S.-E., à quelque distance à l'O. de la chaîne des Andes et de la côte de l'Amérique du Sud, jusqu'au delà du cap Horn. La déclinaison orientale s'y abaisse à 8°, au sud de l'isthme de Tehuantepec.

Lignes isogoniques et sans déclinaison. — On désigne sous le premier nom, et aussi sous celui de lignes d'égale déclinaison, des lignes à contours très-variés, sur lesquelles la déclinaison affecte la même valeur, de 0 à 90° soit à l'est, soit à l'ouest du méridien terrestre.

Tantôt elles vont d'un pôle magnétique à l'autre avec une direction irrégulière qui se rapproche plus ou moins de celles des méridiens, comme dans la moitié orientale des deux Amériques et dans la partie adjacente de l'Océan Atlantique, comme en Europe, en Afrique et dans l'Océan Indien, comme aussi dans l'Asie orientale, l'archipel Asiatique et l'Australie.

Tantôt elles ont des directions plus ou moins perpendiculaires aux méridiens, comme dans le milieu de l'Océan Atlantique septentrional

et sur la côte occidentale d'Afrique, comme dans presque toute l'Asie et aussi dans la plus grande partie de l'Océan Pacifique.

Celles auxquelles on a toujours attaché le plus d'importance sont les *lignes sans déclinaison* qui forment un cercle à contours plus ou moins sinueux. La première ligne partant du pôle magnétique boréal à Boothia-Felix, passe à l'ouest de Washington, à l'est des petites Antilles, à l'ouest de Rio-Janeiro et arrive dans l'Océan glacial antarctique à l'est de la terre de Sandwich. Du pôle magnétique austral une autre ligne, formant l'autre moitié du cercle, sort de l'Australie par la Terre de Witt, passe au sud de Java, par les îles Laquédives, la mer Caspienne, la mer Blanche, et quitte la Laponie près de Kola pour pénétrer dans l'Océan glacial arctique.

Cette ligne sans déclinaison forme ainsi un grand cercle jusqu'à un certain point perpendiculaire à un grand cercle qui passerait par les pôles magnétiques (mon premier méridien magnétique) et à l'équateur magnétique lui-même. Dans la partie américaine elle est assez régulièrement rectiligne, mais elle présente des inflexions plus fortes dans l'autre partie. Celle-ci en Europe et en Asie est plus rapprochée de la première que dans l'Océan Indien et surtout en Australie où elle prend sa position normale médiane.

Dans la région polaire boréale, ainsi qu'on peut le voir sur les cartes de Gauss, le cercle sans déclinaison passe à-peu-près en ligne droite par le pôle magnétique et le pôle terrestre; à l'E. et l'O. de la portion comprise entre ceux-ci, et qu'on pourrait appeler *arc bipolaire,* les lignes isogoniques forment des arcs de cercle dont les extrémités aboutissent à ces deux pôles. Ces arcs isogoniques, en s'éloignant de l'arc bipolaire, restent assez réguliers de 0° jusqu'à 90°; mais au-delà, ils deviennent de plus en plus irréguliers, à mesure qu'en s'agrandissant davantage leur déclinaison diminue. Des formes analogues se montrent dans la région polaire australe, mais les arcs isogoniques y ont une plus grande régularité.

Il résulte de cette disposition générale deux doubles hémisphères polaires dont les courbes, en sens inverse, viennent se rencontrer dans les régions équatoriales sur le cercle de plus forte déclinaison, au Sénégal et dans les Iles Gilbert, et aussi sur la bifurcation de la côte américaine occidentale, à l'E. de l'ovale de la mer du Sud. Ce n'est guère que dans le voisinage du cercle sans déclinaison que les lignes isogoniques possèdent des directions, d'un pôle magnétique à l'autre, plus ou moins approchées des méridiens terrestres.

HÉMISPHÈRES MAGNÉTIQUES ; OVALES.—Par suite de la position des pôles magnétiques à la surface de la terre, il y a opposition dans la direction de l'aiguille aimantée en Europe et dans l'Océan Pacifique; tandis que la déclinaison est occidentale à Paris elle est orientale à la Nouvelle-Zélande, aux Antipodes. Ces deux parties sont séparées par les *lignes sans déclinaison*. M. P. Barlow a déjà fait remarquer que l'équateur terrestre sur les deux tiers de sa longueur ou 240°, possède la déclinaison orientale, tandis que un tiers seulement ou 120°, possède la déclinaison occidentale.

La surface de la terre se trouve ainsi partagée véritablement en deux hémisphères magnétiques fort inégaux; l'un oriental comprenant l'Europe, l'Afrique et les océans Atlantique et Indien, dans lequel la déclinaison est occidentale; l'autre occidental, comprenant l'Amérique, l'océan Pacifique et l'Asie, dans lequel la déclinaison est orientale; celle-ci toutefois renferme dans la partie orientale de l'Asie, au nord du pôle austral et de l'Australie une grande surface ovalaire, allongée du N. au S., sur laquelle la déclinaison est occidentale et qui est entourée par une ligne sans déclinaison spéciale et fermée.

Dans le premier, à déclinaison occidentale, celle-ci arrive à être forte et le cercle de plus forte déclinaison est situé à-peu-près au tiers occidental.

Dans le second, à déclinaison orientale, celle-ci reste moins forte et ce même cercle est placé non loin de la ligne médiane, un peu plus rapproché cependant aussi vers l'O. A l'O. il a l'ovale de l'Asie orientale où la déclinaison descend à 0° et devient contraire, occidentale, jusqu'à 6°. A l'E. il a dans la partie orientale de l'océan Pacifique, sur l'équateur terrestre, un autre ovale signalé par A. Erman, mais dépourvu de ligne sans déclinaison, puisque la déclinaison reste semblable et ne descend qu'à 5°.

Ces deux ovales sont ainsi situés à l'E. et à l'O. et à proximité de la moitié la plus courte du premier méridien magnétique, là où la corde joignant les deux pôles magnétiques est le plus rapprochée de la surface de la terre.

« Dans ces régions du nord de l'Asie orientale, entre la chaîne de Werchojansk, Jakoutsk et la Corée septentrionale, les lignes isogoniques forment un système particulier très-remarquable, dont la forme ovalaire se reproduit sur une plus grande échelle dans la mer du Sud, presque sous le méridien de Pitcaïrn et de l'archipel des Marquises, entre 20° de

latitude boréale et 45° de latitude australe. On serait porté à attribuer ces systèmes isolés, fermés de toutes parts, et formés de courbes presque concentriques, à des propriétés locales du globe terrestre ; mais si de tels systèmes en apparence isolés, doivent se déplacer aussi dans la suite des siècles, il faudrait en conclure que ces phénomènes, comme tous les grands faits naturels, se rapportent à une cause beaucoup plus générale.

B. INCLINAISON (1840)

Historique d'après Arago et M. Becquerel. — « Une aiguille d'acier, soutenue par son centre de gravité, peut rester dans une position horizontale ; mais aussitôt qu'elle a acquis la vertu magnétique, elle s'incline très-sensiblement.

» L'inclinaison fut observée pour la première fois par Robert Norman, en 1576 (*Trans. phil.* 1738, p. 310). »

« Les observations relatives à l'inclinaison ont occupé les voyageurs non moins que celle de la déclinaison ; mais elles paraissent avoir moins d'importance, en raison du rôle que jouent les déclinaisons dans la détermination des méridiens magnétiques. »

» Pour l'inclinaison, les savants voyages de Le Gentil, Feuillée et La-Caille, le premier essai d'une carte de l'inclinaison par Wilcke (1768), les mémorables voyages de circumnavigation de Bougainville, Cook et Vancouver, ont jeté un grand jour sur cet élément si important d'une théorie du magnétisme et néanmoins si négligé jusque-là. »

« Il paraît que la première carte des lignes d'égale inclinaison est celle qui a été dressée par Wilcke ; on la trouve insérée dans les Mémoires de l'Académie de Stockholm pour l'année 1768. La même carte a été reproduite plus tard par Le Monnier, mais avec des modifications considérables.

» Les cartes de ce genre qui méritent d'être prises en considération sont, pour l'époque où elles ont été dressées, celles que M. Hansteen a publiées en 1819.

» Parmi les lignes d'égale inclinaison, il en est une dont les physiciens se sont plus particulièrement occupés ; nous voulons parler de la ligne sans inclinaison à laquelle on a donné le nom d'équateur magnétique. Wilcke en a donné une figure en 1768. MM. Hansteen et Morlet l'ont reproduite à des époques beaucoup plus récentes.

» M. Duperrey a donné, pour 1825, une détermination de la ligne sans inclinaison, en se servant des observations qu'il avait recueillies.

Équateur magnétique et lignes isocliniques. — « Dans notre hémisphère, c'est l'extrémité boréale de l'aiguille qui s'abaisse au-dessous de l'horizon ; on observe le contraire dans l'hémisphère austral.

» On conçoit aisément qu'entre deux positions aussi différentes, il doit exister un grand nombre d'intermédiaires, c'est-à-dire qu'au même moment l'inclinaison doit être différente en différents lieux. On conçoit aussi qu'il doit y avoir des points où l'inclinaison est nulle, c'est-à-dire où l'aiguille se maintient horizontale. »

« En étudiant la marche de l'inclinaison, et partant de Paris, se rendant vers le Nord, on a trouvé que le pôle austral de l'aiguille s'abaisse de plus en plus au-dessous de l'horizon ; que l'inclinaison augmente en même temps que la latitude, et que dans les régions polaires il existe des points où elle est de 90°. »

« Par 79° 44' de latitude boréale, le capitaine Phipps trouva, en 1774, une inclinaison de 82° 9'. Plus récemment, en 1830, le capitaine Ross est parvenu à découvrir un point où sa boussole était exactement verticale.

» L'inclinaison varie très-rapidement quand on change de latitude. A Paris, l'aiguille fait avec l'horizon un angle d'environ 66° et demi ; par 15° de latitude, cet angle n'est plus que de 50°, et enfin, dans le voisinage de l'équateur, l'aiguille est horizontale. »

» Au-delà des points où l'aiguille est sans inclinaison, l'inclinaison recommence, mais dans un sens inverse, et continue à augmenter jusque vers le pôle, où elle est de 90°. La courbe qui comprend tous les points où l'aiguille aimantée est sans inclinaison, a été nommée *équateur magnétique.* »

» Les pôles magnétiques sont les points où l'aiguille d'inclinaison resterait verticale.

» On appelle lignes d'égale inclinaison celles qu'on obtiendrait si l'on se mouvait à la surface de la terre avec une aiguille aimantée qui conserverait la même inclinaison. »

Dans les régions équatoriales, l'aiguille d'inclinaison reste horizontale, et l'aiguille de déclinaison se dirige vers les pôles ; il y a là une sorte de ligne neutre sans inclinaison, l'*équateur magnétique*, qui est oblique par rapport à l'équateur terrestre ; les deux points de croisement appelés *nœuds* sont à-peu-près situés à l'opposé l'un de l'autre. Du *nœud atlantique* situé à Saint-Thomas, dans le golfe de Guinée, d'après les obser-

vations de M. Sabine, l'équateur magnétique s'écarte, d'un côté vers le N., dans l'hémisphére oriental, jusqu'à l'île de Socotora, et de l'autre vers le S., dans l'hémisphère occidental, dans l'intérieur du Brésil, pour se rejoindre au *nœud polynésien,* au nord des îles Viti, qui est à 2° près de l'extrémité du diamètre qui aboutit au nœud précédent. Duperrey a déterminé la configuration de l'équateur magnétique pour 1825, et fixé ainsi la position des quatre points principaux :

Nœud atlantique à l'île Saint-Thomas : longit. orientale 3° 20'.

Point d'écartement méridional, au nord-ouest de Rio-Janeiro, long. occidentale 50°, latit. austr. 15° 40'.

Nœud polynésien au nord des îles Viti, long. orient. 175° 20',

Point d'écartement septentrional à l'île de Socotora, long. orient. 52°, latit. bor. 12°.

La position de l'équateur magnétique dépend de celle des pôles magnétiques puisqu'il est situé à une distance moyenne des deux ; il est compris dans une zone à-peu-près perpendiculaire à celle de grands cercles méridiens qui passeraient par les pôles magnétiques et comprendraient d'une part le cercle de plus forte déclinaison et de l'autre le cercle sans déclinaison.

« Les lignes d'égale inclinaison sont analogues aux parallèles terrestres qu'elles coupent obliquement, mais elles n'en ont pas toute la régularité, et sont d'ailleurs d'autant moins parallèles entre elles qu'elles se rapprochent davantage des régions polaires, où elles circonscrivent les pôles magnétiques de toutes parts. »

Entre les pôles magnétiques et l'équateur, on trace, de 10 en 10 degrés d'inclinaison, des lignes plus ou moins régulièrement concentriques à ces pôles et plus ou moins parallèles entre elles, passant par les points sur lesquels l'inclinaison est semblable, et que l'on désigne sous le nom de *lignes isocliniques.*

Dans le voisinage de l'équateur, les espaces qui les séparent sont seulement moitié de ceux qui séparent les mêmes degrés de latitude. Ils correspondent seulement à 5°. De là, ils vont en augmentant de telle sorte que par 45° de latitude l'écartement varie de 10 à 15°, étant ainsi double ou triple de ce qu'il était primitivement. Dans les régions polaires la différence est beaucoup plus grande, comme on va le voir.

Hémisphères polaires d'inclinaison. — La surface de la terre est divisée en deux parties par la ligne sans inclinaison. Comme le montrent les cartes de Gauss, par suite de la position excentrique des pôles

magnétiques, par rapport aux pôles terrestres, la ligne isoclinique de 80° forme au pôle boréal un ovale, embrassant le pôle terrestre, qui s'écarte de 35° du côté de l'Asie, et de 20° dans l'Amérique d'une longueur par conséquent de 55°, à-peu-près suivant le méridien occidental de la baie d'Hudson, et d'une largeur de 40°. Au pôle austral, l'autre ligne isoclinique semblable forme un ovale moins grand d'une longueur de 35° à-peu-près dans le sens du parallèle de 72°, et d'une largeur perpendiculaire de 28°; il ne renferme pas le pôle terrestre.

Dans l'une et dans l'autre hémisphère, entre 60° de latitude septentrionale et 40° de latitude méridionale, les lignes isocliniques ne s'écartent pas beaucoup des parallèles terrestres. Il y a cependant par suite de la position des pôles magnétiques, d'une part, un rehaussement au N., dans la mer des Indes, l'Asie occidentale et l'Europe orientale, et d'autre part, un abaissement considérable au S., dans la partie orientale de l'Amérique du Nord et l'océan Atlantique. Il en résulte une obliquité assez grande des lignes isocliniques en Afrique, de l'E.-N.-E. à l'O.-S.-O., et une autre moins forte dans l'Amérique du Sud, de l'O.-N.-O. à l'E.-S.-E. Les lignes isocliniques sont ainsi plus serrées dans la partie orientale de l'Amérique septentrionale et au S. de l'Australie, au N.-E. et au S.-O. de la plus courte moitié du premier méridien magnétique; elles le sont moins à l'opposé, c'est-à-dire dans l'Océan Atlantique méridional et au N. de la Scandinavie.

c. INTENSITÉ (1830)

Historique d'après A. de Humboldt et M. Becquerel. — « Dans tous les phénomènes que nous venons de rapporter, le globe terrestre fait, relativement aux aiguilles, l'office d'un véritable aimant. Mais la propriété magnétique conserve-t-elle la même intensité dans toutes les régions du globe?

» Pour connaître la force magnétique du globe en un lieu donné, on fait osciller une aiguille horizontale, et l'on compte le nombre des oscillations accomplies dans un temps déterminé. Mais, si l'on observe à deux époques différentes, il est nécessaire que dans l'intervalle la dose du magnétisme de l'aiguille n'ait pas changé. »

« La connaissance de l'élément le plus important du magnétisme, c'est-à-dire la détermination directe de la force totale de la terre, a

suivi, à un long intervalle, la connaissance de la direction horizontale et verticale de cette force..... En 1723, Graham mesura les oscillations de son aiguille d'inclinaison, afin de s'assurer si elles étaient constantes, et de découvrir le rapport de la force qui les produit avec la pesanteur. La première tentative pour évaluer l'intensité du magnétisme sur des points très-distants de la surface terrestre, d'après le nombre des oscillations accomplies dans un temps donné, fut faite par Mallet en 1769. Il trouva, avec des appareils fort imparfaits, que le nombre des oscillations était exactement le même à Pétersbourg par 59° 56' de latitude, et à Paris par 67° 4'.

» La pensée d'étudier les différences d'intensité magnétique sur les divers points de la surface terrestre, et de les mesurer à l'aide des oscillations d'une aiguille placée verticalement dans le méridien magnétique, est due tout entière à la pénétration du chevalier Borda. Il obtint ce résultat, non par ses expériences personnelles, mais par le raisonnement et par ses instances persévérantes, auprès des voyageurs qui se préparaient à des expéditions lointaines.

» Le frottement de l'aiguille d'inclinaison employée par Borda sur le pivot qui la supportait ne lui permit pas, dans le voyage qu'il fit aux îles Canaries, en 1776, de reconnaître les différences d'intensité entre Paris, Toulon, Santa-Cruz de Ténériffe et Gorée en Sénégambie, c'est-à-dire sur un espace de 35° de latitude. Lamanon, le premier, constata ces différences avec des instruments perfectionnés, durant la malheureuse expédition de La Pérouse (1785 et 1787). »

» Mais c'est en France où l'on a eu, pour la première fois, l'idée de déterminer, par l'observation, l'intensité des forces magnétiques du globe en différents points de sa surface. — Les membres de l'Académie des sciences, chargés de rédiger des instructions pour l'expédition de La Pérouse, recommandèrent d'observer la durée d'oscillation d'une aiguille d'inclinaison à des stations très-éloignées, afin d'en déduire des différences entre les intensités des forces magnétiques correspondantes à ces stations. — Les observations recueillies à cet égard ont été perdues avec l'infortuné La Pérouse. Mais il résulte d'une lettre de Paul de Lamanon, postérieure à janvier 1787 :

1° Que la force attractive de l'aimant est moindre dans les Tropiques qu'en avançant vers les pôles ; 2° que l'intensité magnétique, déduite du nombre des oscillations de l'aiguille de la boussole d'inclinaison, change et augmente avec la latitude.

« Les instructions ont survécu et ont été mises à profit par M. de Rossel, qui accompagnait d'Entrecasteaux. — Les observations ont été faites de 1791 à 1794. »

« Les premières observations d'intensité qui aient été rendues publiques, et qui furent faites aussi à la sollicitation de Borda, sont celles que j'ai recueillies durant mon voyage dans les régions équinoxiales du nouveau continent, de 1798 à 1804. Les expériences faites antérieurement, de 1791 à 1794, par mon ami de Rossel, dans les mers de l'Inde, ont été imprimées quatre ans seulement après mon retour du Mexique.

» Ainsi, le compagnon de La Pérouse est incontestablement le premier qui ait reconnu l'existence de la loi; mais cette loi de l'intensité du magnétisme terrestre variable avec la latitude, loi qu'on a si longtemps négligée ou laissée dans un profond oubli, n'a reçu, ce me semble, une véritable existence scientifique qu'à dater de l'époque où j'ai publié mes observations de 1798 à 1804. »

» Depuis cette époque, les physiciens et les voyageurs n'ont cessé de s'occuper de recherches relatives à la détermination de l'intensité des forces magnétiques terrestres.

» M. le professeur Hansteen a fait paraître à Christiania, en 1826, une première carte dans laquelle se trouvent figurées les lignes d'égale intensité magnétique, qu'il désigne sous le nom de *lignes isodynamiques*.

» M. Hansteen, accompagné du lieutenant Due, a fait, en 1828, un voyage dans l'empire Russe, au nord de l'Europe et de l'Asie. A son retour, de nouvelles cartes, plus complètes que les précédentes, ont été publiées par ses soins en 1832.

» Dans les nouvelles cartes que M. Duperrey a présentées à l'Académie des sciences en 1833, les lignes isodynamiques de l'hémisphère nord sont à-peu-près telles que M. Hansteen les avait déjà tracées; mais celles de la zone intertropicale et de l'hémisphère sud ont éprouvé des modifications considérables. »

Variation de l'intensité suivant l'altitude. — « Les voyages aérostatiques de Biot et Gay-Lussac exécutés jadis sous les auspices de l'Académie, dit Arago, étaient en grande partie destinés à l'examen de cette question capitale : La force magnétique qui, à la surface de la terre, dirige l'aiguille aimantée vers le N., a-t-elle exactement la même intensité à quelque hauteur que l'on s'élève ?

» Les observations de ces deux auteurs, celles de Humboldt faites dans les montagnes; les observations encore plus anciennes de Saussure,

semblèrent toutes montrer qu'aux plus grandes hauteurs qu'il soit donné à l'homme d'atteindre, le décroissement de la force magnétique est encore inappréciable.

» Cette conclusion a été contredite récemment. On a remarqué que dans le voyage de Gay-Lussac, par exemple, le thermomètre qui, à terre, au moment du départ marquait + 31° centigrades, s'était abaissé jusqu'à — 9° dans la région aérienne où notre confrère fit osciller une seconde fois son aiguille; or il est aujourd'hui parfaitement établi, qu'en un même lieu, sous l'action d'une même force, une même aiguille oscille d'autant plus vite que la température est moindre.

» Dans cette ascension, l'aiguille semblait également attirée en haut et en bas; donc, malgré les apparences, il y avait affaiblissement réel.

» Cette diminution de la force magnétique avec la hauteur, semble aussi résulter des observations faites, en 1829, au sommet du mont Elbrouz (dans le Caucase) par M. Kupffer. Ici l'on a tenu un compte exact des effets de la température, et cependant diverses irrégularités dans la marche de l'inclinaison, jettent quelque doute sur le résultat. »

« Relativement aux observations d'inclinaison, de déclinaison et d'intensité, faites au sommet de Mowna-Kaah, dans l'île Owhyhée, à environ 14,000 pieds (4,267^{m}) au-dessus de la mer, Douglas a mentionné, comme conséquence générale, qu'il a trouvé peu ou point de différence dans les résultats obtenus à ces diverses hauteurs et près de la mer.

Répartition de l'intensité. — « Sans doute, les lignes isogoniques sont plus importantes pour le navigateur et pour le pilote; mais s'il s'agit de la théorie du magnétisme terrestre, les lignes d'égale intensité sont celles dont on espère aujourd'hui les résultats les plus féconds. Le premier fait que l'on ait constaté, par des mesures directes, c'est la décroissance de l'intensité totale en allant de l'équateur vers le pôle.

» Si nous connaissons actuellement la loi que suit cette diminution d'intensité et la distribution géographique de tous les termes dont elle se compose, nous le devons, surtout depuis 1819, à l'infatigable activité d'Édouard Sabine..... Ces lignes (isodynamiques) ne sont pas parallèles à celles d'égale inclinaison; la force magnétique est loin d'atteindre son minimum d'intensité à l'équateur, comme on le crut d'abord; elle n'y est même uniforme nulle part. Lorsque l'on compare les observations d'Erman dans la partie méridionale de l'Océan Atlantique, où se trouve une zone de faible intensité (0,706) qui va d'Angola, par l'île de Sainte-Hélène, jusqu'aux côtes du Brésil, avec les dernières observa-

tions du grand navigateur James Clark Ross, près du cap Crozier, on trouve que la force magnétique augmente presque dans le rapport de 1 à 3, vers le pôle magnétique austral. L'intensité y étant à très-peu près 2,052 (l'unité qu'on a adoptée dans ce genre d'évaluation est l'intensité que j'ai déterminée au Pérou sur l'équateur magnétique, lat. 7° 1' S., long. 80° 40' O.), Sabine a trouvé qu'elle était seulement 1,624 au pôle magnétique Nord, près des îles Melville, par 74° 27' de latitude septentrionale, tandis qu'elle est 1,803 à New-York.

» Les observations que l'on a pu recueillir jusqu'à présent donnent 2,052 pour le maximum d'intensité sur la surface entière du globe terrestre, et 0,706 pour le minimum. Le maximum et le minimum appartiennent à l'hémisphère austral; le premier a été observé près du Mont Crozier, à l'ouest-nord-ouest du pôle sud magnétique, par 73° 47' de latitude sud, et par 169° 30' de longitude ouest, en un point où le capitaine James Ross a trouvé 87° 11' pour l'inclinaison de l'aiguille. Le minimum a été observé par Erman par 19° 59' de latitude sud et 37° 24' de longitude ouest, à 80 milles à l'est de la côte brésilienne de la province Espiritu-Santo; en ce point, l'inclinaison est seulement de 7° 55'. Ainsi, le rapport exact des intensités est celui de 1 à 2,906. »

» L'intensité magnétique est supposée être égale à 1 sous l'équateur magnétique.

Foyers d'intensité.— « Lorsqu'on suit attentivement la direction des lignes isodynamiques ou courbes d'égale intensité, qui s'enveloppent les unes les autres, et que l'on passe des lignes extérieures, qui sont les plus faibles, aux lignes intérieures, dont la force augmente graduellement, on reconnaît dans chaque hémisphère, à des distances très-inégales des pôles de rotation et des pôles magnétiques, deux points ou foyers de la plus grande intensité, l'un plus fort et l'autre plus faible. De ces quatre points, le plus fort, le foyer américain, est situé dans l'hémisphère du Nord par 52° 19' de latitude et 94° 20' de longitude occidentale; on place généralement le plus faible, souvent nommé aussi le foyer sibérien, par 70° de latitude et 117° 40' de longitude orientale; mais peut-être doit-il être rapproché vers l'Ouest de quelques degrés. Des deux déterminations qui précèdent, celle du foyer américain est la plus sûre. L'ovale qui enferme le foyer septentrional le plus fort est situé, d'après cela, dans le méridien de la limite occidentale du lac Supérieur, entre l'extrémité méridionale de la baie d'Hudson et le lac canadien Winnipeg. Le milieu de la lemniscate, qui relie les deux foyers de l'hémisphère septentrional

paraît être situé au nord-est du détroit de Behring, plus près du foyer asiatique que du foyer américain.

» Il reste encore beaucoup de doutes touchant la position des deux foyers de l'hémisphère méridional. Sir James Ross a plusieurs fois traversé les lignes isodynamiques de la plus grande intensité et recueilli des observations d'après lesquelles Sabine, à la suite d'un examen attentif a placé l'un des foyers par 64° de latitude, 135° 10' de longitude orientale. Ross croyait approcher de l'autre foyer en parcourant les parages situés par 60° de latitude et 127° 20' de longitude ouest. Cependant, tout considéré, il inclinait à le placer beaucoup plus au Sud, sous un méridien plus oriental et non loin du pôle magnétique. »

Lignes isodynamiques.— « Telles qu'elles ont été conçues par M. Hansteen, elles ont cela de commun avec les lignes d'égale inclinaison, que les unes et les autres sont analogues à des parallèles de la sphère; mais elles sont irrégulières, et, d'ailleurs, elles ne coïncident pas entr'elles, c'est-à-dire qu'à inclinaison, comme à latitude égale, les rapports d'intensité magnétique présentent des valeurs souvent très-différentes, ainsi que M. de Humboldt en avait déjà fait la remarque, durant son voyage aux régions équinoxiales du nouveau continent.

» Comme on admet que l'intensité est double aux pôles de ce qu'elle est à l'équateur, on a établi neuf lignes isodynamiques qui sont de véritables parallèles entre les foyers polaires et l'équateur d'intensité, mais dont le tracé est plus ou moins différent de celui des lignes isocliniques.

» Voici la loi de variation que l'on peut établir depuis l'équateur magnétique jusqu'au pôle magnétique boréal :

Inclinaison.	Intensité.	Inclinaison.	Intensité.
86°	1,7	64°	1,3
81	1,6	45	1,2
76 $^{2}/_{3}$	1,5	24	1,1
73	1,4	0	1,0

Équateur dynamique; Zone et ovale de plus faible intensité. — « M. Hansteen pense qu'il existe entre les tropiques une courbe sur laquelle l'intensité minima qu'on obtient dans chaque méridien, paraît varier de 0,8 à 1,0, entre deux points qui seraient situés l'un dans la partie méridionale de l'Afrique, l'autre sur les côtes du Pérou; que les valeurs extrêmes de l'intensité magnétique, à la surface de la terre, sont dans le rapport de 1 à 2,4.

» Aujourd'hui il n'est plus permis de croire, dit M. Duperrey, que la ligne sans inclinaison soit précisément la ligne des plus petites intensités magnétiques; mais il est bien probable qu'elle n'est pas très-éloignée de la courbe qui doit jouir de cette propriété, et sur laquelle il faudra établir, lorsque sa position sera connue, les points de rebroussement des lignes isodynamiques destinées à envelopper les espaces de moindre intensité. »

D'après la carte de Duperrey, à peu de distance de Payta, sur la côte occidentale de l'Amérique du Sud, par 80° de longitude occidentale, l'intensité possède une force que l'on est convenu de prendre pour unité, et qui reste la même sur l'équateur magnétique, dans l'océan Pacifique, jusqu'à 120° de longitude. A partir de là elle va en diminuant et la ligne isodynamique 1,0 se bifurque; la branche méridionale reste confondue avec l'équateur magnétique, et la branche septentrionale remonte de manière à s'écarter de 14° vers le N., sur le méridien de 180°, laissant ainsi entr'elles une bande de moindre intensité. Par 200° de longitude, cette bande s'incline vers le Sud. et comprend alors la ligne sans inclinaison dans sa partie médiane; elle s'élargit ensuite graduellement dans l'océan Indien et surtout en Afrique où elle acquiert une largeur de 17° et demi. Plus à l'O., dans l'océan Atlantique et l'Amérique du Sud l'écartement des lignes isodynamiques 1,0 devient encore plus grand, la force diminue, et on voit se former une sorte d'ovale pointu ou plutôt de court fuseau superficiel limité par la ligne 0,9, dans l'intérieur duquel la force descend à 0,706 entre Bahia et Rio-Janeiro. La bande possède alors une largeur de 25° et demi, à-peu-près sur le cercle sans déclinaison.

L'équateur dynamique sur lequel la force est variable coïncide donc à-peu-près avec la ligne sans inclinaison, depuis la chaîne des Andes jusqu'au méridien de 120°, qui passe près de San-Diego en Californie; entre celui-ci et les Iles Philippines, par 240°, l'équateur dynamique est rejeté au N. La coïncidence se rétablit à-peu-près dans les Iles Asiatiques, l'océan Indien et l'Afrique; mais par suite d'une déviation vers le S., elle cesse de nouveau dans l'océan Atlantique et dans l'Amérique du Sud jusqu'à la chaîne des Andes.

Hémisphères polaires d'intensité.— La surface de la terre est divisée par l'équateur dynamique en deux parties renfermant chacune deux foyers. Comme le montrent les cartes de Duperrey, dans la région boréale la ligne isodynamique 1,9, qui enceint les deux foyers très-éloignés

l'un de l'autre, forme une surface très-allongée qui, du lac Supérieur, passe entre le pôle terrestre et le détroit de Behring et s'étend jusque non loin de l'embouchure de la Léna en Sibérie, sur une longueur de 55°, et une largeur de 8° au plus dans l'Amérique du Nord. Dans la région australe, les deux foyers étant plus rapprochés la ligne semblable enceint un ovale irrégulier, d'une longueur de 40° du pôle terrestre à la Tasmanie, et d'une largeur de 28°. Les autres lignes isodynamiques plus faibles circonscrivent autour de ces deux surfaces des zones concentriques successives.

Dans l'un et l'autre hémisphères, entre les latitudes de 40° au N. et au S., les lignes isodynamiques ne s'écartent pas beaucoup plus des parallèles terrestres, surtout dans l'hémisphère austral, que les lignes isocliniques dont elles reproduisent les inflexions générales; mais dans les latitudes plus élevées celles-ci sont beaucoup plus prononcées. La ligne isodynamique boréale 1,5 présente quatre courbes par suite du grand écartement des deux foyers : du nord de l'Europe par 73° elle descend en Chine à 42°, remonte dans l'océan Pacifique à 56° et redescend enfin au nord de la Havane à 25° pour regagner, par l'Islande, le point de départ. La ligne australe analogue ne présente qu'une double courbure par suite du rapprochement des deux foyers : de l'océan Atlantique, où elle s'élève à 62°, elle redescend à 26° dans la partie centrale de l'Australie.

» Les deux pôles magnétiques de la surface de la terre, l'un boréal, l'autre austral, ne sont pas diamétralement opposés, et la plus grande distance qui sépare ces pôles est précisément dans les méridiens de l'Asie, tandis que la plus petite est dans ceux du milieu du Grand Océan. — Cette position respective des pôles magnétiques est évidemment l'une des causes qui rendent variable, d'un méridien à l'autre, la distance d'un pôle magnétique à une même ligne isodynamique. »

Les lignes isodynamiques sont plus rapprochées les unes des autres dans l'Asie orientale et l'Australie d'une part et dans le continent américain de l'autre, que dans les océans Pacifique et Atlantique; c'est surtout en Europe et en Afrique qu'elles sont le plus espacées. Ces lignes à l'inverse des lignes isocliniques, ne sont pas beaucoup plus distantes dans les hautes latitudes qu'au voisinage de l'équateur.

---

§ II. — VARIATIONS SÉCULAIRES DU MAGNÉTISME TERRESTRE.

RÉPARTITION DES OBSERVATIONS.— « Les variations auxquelles la force magnétique de la terre est soumise, en un lieu donné, dit M. Sabine, peuvent être rangées en trois catégories, savoir : 1° les variations *irrégulières,* ou celles qui n'ont point de loi apparente; 2° les variations *périodiques,* dont la somme est une fonction de l'heure du jour ou de la saison de l'année; et 3° les variations *séculaires* qui sont ou lentement progressives, ou retournent à leurs valeurs primitives dans des périodes d'une longueur très-grande et inconnue. »

Dans ce travail, qui a pour but spécial l'étude du déplacement des pôles magnétiques, je ne dois m'occuper que des variations séculaires; il me suffit même d'établir les variations des trois éléments magnétiques d'une part dans les régions polaires, et de l'autre dans une portion de la surface de la terre les reliant l'une à l'autre. L'océan Atlantique étant le plus fréquenté et celui dans les régions littorales duquel le plus grand nombre d'observations ont été faites, j'ai dû le préférer à tout autre. D'ailleurs il était naturellement désigné par sa position entre l'ancien et le nouveau continent, de l'un à l'autre duquel le pôle magnétique boréal, celui sur lequel on a le plus d'observations, semble avoir passé, pendant les trois siècles qui viennent de s'écouler.

Les séries d'observations locales appartenant aux trois éléments magnétiques, déclinaison, inclinaison et intensité, seront exposées successivement en cinq groupes pour chacun d'eux :

1° Les séries de Paris et de Londres, beaucoup plus longues qu'aucune autre, données en première ligne et comparativement (1);

2° Celles du littoral atlantique de l'ancien continent européo-africain;

3° Celles du même littoral du nouveau continent américain;

4° Celles de l'Asie septentrionale;

5° Celles de l'Australie.

---

(1) Pour ces deux séries j'ai eu surtout recours au travail de M. Desains inséré dans les *Mémoires de l'Observatoire de Paris,* t. VII, pour la première, et à l'obligeance de M. Airy, astronome royal de l'Observatoire de Greenwich, pour la seconde. Pour les autres séries, les livres m'ont manqué à Bordeaux comme il en aurait été en toute ville de province; je n'ai pu achever mes recherches qu'à Paris dans les bibliothèques du Muséum, du Dépôt général de la Marine, et surtout celle de l'Observatoire qui m'avait été gracieusement ouverte par M. Le Verrier.

A. DÉCLINAISON

1° Séries de Paris et de Londres (1).

ANNÉE	PARIS. Mois.	Observat.	Déclinais.	LONDRES. Mois.	Observat.	Déclinais.	Différence de *L.* à *P.*
1541	.....	Kunst. Bell.	7° 0' E.				
1550	.....	Oront. Finn.	8 0				
1576	.....	....	......	.....	Burrow. . .	11° 15' E.	
1580	.....	Senn. Offuc.	11 30	16 oct.	—	— 17 5	- 0° 12' 5
1600	.....	D'Alence. . .	8 0				
1603	.....	Nautonnier.	— 45				
1610	.....	....	— 0				
1612	.....	....	......	.....	Gunter....	6 0	- 2 0
1618	.....	....	— 0				
1622	.....	....	......	.....	—	— 30	
1630	.....	Petit. . . .	4 30				
1634	.....	....	......	.....	Gellibrand.	4 5	
1640	.....	P. Bourdin.	3 0				
1642	.....	....	2 30				
1654	.....	....	......	.....	—	0 0	
1657	.....	....	......	.....	Bond	0 0	
1659	.....	....	— 0	.....	....	......	- 2 0
1660	.....	Petit.	1 0	.....	....	......	- 1 0
1662	.....	....	......	.....	Gellibrand.	0 0	
1664	.....	Picard. ...	0 40				
1665	.....	....	......	.....	—	1 22 5 O.	
1666	.....	—	0 0	.....	....	0 34	0 34
1667	21 juin	Académie..	0 15 O				
1670	Été...	Picard....	1 30	.....	....	2 6	0 36
1672	.....	....	......	.....	Halley....	— 30	
1680	1er juil.	—	2 40				
1681	22 mars	—	— 30				
1682	.....	—	— 30				
1683	10 mars	La Hire. . .	3 50				
1684	déc...	—	4 10				
1685	—	—	— 10				
1686	—	—	— 30				
1687	9 nov..	Cassini. ...	5 12				
1688	.....	....	4 30				
1689	23 nov.	Cassini....	6 0				
1691	.....	....	4 40				
1692	déc...	La Hire. . .	5 50	.....	Halley....	6 0	0 10
1693	déc...	—	6 20				

(1) Pour ces deux séries je ne donne qu'une seule observation par année, autant que possible celle qui a été faite pendant les derniers mois. La dernière colonne offre les différences qui ont successivement existé entre les valeurs de la déclinaison dans les deux capitales.

ANNÉE	PARIS.			LONDRES.			Différence
	Mois.	Observat.	Déclinais.	Mois.	Observat.	Déclinais.	de *L.* à *P.*
—	—	—	—	—	—	—	—
1695	13 oct.	La Hire. . .	— 48				
1696	17 oct.	—	7 8				
1697	22 oct.	—	— 40				
1698	30 oct.	—	— 40				
1699	23 oct.	—	8 10				
1700	20 nov.	—	— 12	. . . . .	Halley. . . .	9 40	1 28
1701	22 sep.	—	8° 25'				
1702	—	—	— 48				
1703	18 déc.	—	9 8				
1704	30 oct.	—	— 20				
1705	31 déc.	—	— 35				
1706	31 —	—	— 48				
1707	28 —	—	10 10				
1708	27 —	—	— 15				
1709	24 —	—	— 30				
1710	30 —	—	— 50				
1711	30 —	—	— 50				
1712	30 —	—	11 15				
1713	29 —	—	— 12				
1714	31 —	—	— 30				
1715	30 —	—	— 10				
1716	30 —	—	12 20				
1717	29 —	—	— 40				
1718	31 —	La Hire fils. .	— 30				
1719	26 sep	Maraldi. . . .	— 30				
1720	1er —	—	13 0	. . . . .	. . . .	13 10	0 10
1721	16 oct.	—	— —				
1722	22 nov.	—	— —				
1723	22 déc.	—	— —	. . . . .	Graham. . .	14 17	1 17
1724	2 nov.	—	— —				
1725	30 déc.	—	— 15				
1726	5 —	—	— 45				
1727	14 —	—	14 0				
1728	17 nov.	—	13 50				
1729	5 déc.	—	14 10				
1730	20 nov.	—	— 25				
1731	5 déc.	—	— 45				
1732	15 sep.	—	15 15				
1733	déc.	—	— 45				
1734	1er déc.	—	— 40				
1735	1er oct.	—	14 55				
1736	déc.	—	15 40				
1737	5 mai.	—	— 45				
1738	28 mars	Cassini. . . .	— 10				
1739	déc.	Maraldi . . .	— 30				
1740	—	—	— 45	. . . . . .	. . . .	16 10	0 25
1741	14 mai.	—	— 40				
1742	2 juin	—	— 40				
1743	15 —	—	— 10				
1744	17-21 juil.	de Fouchy	16 15				
1745	17-19 mai	—	— 15	26 mars	Graham. . .	17 0	0 45
1746	24-25 juin	—	— 15	18 —	—	— 10	0 55
1747	20-22 juil.	—	— 30	24 fév..	—	— 30	1 0
1748	14 juin	—	— 15	1 janv. .	—	— 40	1 48

ANNÉE	PARIS.			LONDRES.			Différence
	Mois.	Observat.	Déclinais.	Mois.	Observat.	Déclinais.	de *L.* à *P*
1749	10-11 —	de Fouchy.	— 30				
1750	16-17 —	—	17 15				
1751	30 avril	—	— 0				
1752	15-16 juin	—	— 15				
1753	25-26 fév.	—	— 20				
1754	6 mars.	—	— 15				
1755	14 mars.	Maraldi. . .	— 30				
1756	30 mars	—	— 45				
1757	4 mai..	—	18 0				
1758	10 mai.	—	— 0				
1759	15 fév .	—	— 10				
1760	8 mai..	—	— 30	. . . . .	. . . .	19 30	1 0
1761	. . . . .	. . . .	18 40				
1762	. . . . .	. . . .	— 50				
1763	. . . . .	. . . .	— 45				
1764	. . . . .	. . . .	19 15				
1765	22 avril	Maraldi. . .	— 0				
1766	. . . . .	. . . .	— 15				
1767	. . . . .	. . . .	— 30				
1768	. . . . .	. . . .	— 50				
1769	. . . . .	. . . .	— 50				
1770	15 juill.	Maraldi. . .	— 55				
1771	6 mai..	—	— 50				
1772	5 nov..	Le Monnier.	20 2				
1773	22 avril	—	— 4	. . . . .	Heberden .	21 9	1 5
1774	2 août..	—	— 12	At-sept.	Cavendish.	— 16	1 4
1777	17 sept.	Cassini . . .	— 26	Jn-juill.	—	— 43	1 17
1778	17 déc.	—	— 36	. . . . .	. . . .	22 11	1 35
1779	21 nov.	—	— 35				
1780	19 déc.	—	— 56				
1781	10 oct..	—	21 9				
1782	4 juill..	—	— 12				
1783	5 août..	—	— 27				
1784	27 févr.	—	— 27				
1785	18 mars.	—	— 35				
1786	1 juin..	—	— 27	Juill . .	Gilpin . . .	23 17	1 50
1787	—	—	— 36	—	—	— 19	1 43
1788	—	—	— 40	—	—	— 32	1 52
1789	16 janv.	—	— 56	—	—	— 19	1 23
1790	7 août..	—	— 52	—	—	— 39	1 47
1791	30 juill.	—	22 4	. . . . .	—	— 36	1 32
1792	. . . . .	—	21 55	. . . . .	—	— 36	1 41
1793	. . . . .	. . . .	— 54 5	. . . . .	—	— 49	1 54 5
1794	. . . . .	. . . .	— 54 3	. . . . .	—	— 56	2 1 7
1795	. . . . .	. . . .	. . . . . .	. . . . .	—	— 57	
1796	. . . . .	. . . .	— 35	. . . . .	—	24 0	2 25
1797	. . . . .	. . . .	. . . . . .	. . . . .	—	— 1	
1798	. . . . .	Cassini. . .	22 15 3	. . . . .	—	— 0 6	1 43 6
1799	7 juin..	Bouvard . .	22 0	. . . . .	—	— 1 8	2 1 8
1800	19 oct..	—	— 5	. . . . .	—	24 3 6	1 57 4
1802	2 mai..	—	22 3	. . . . .	—	24 4	
1803	22 juin.	—	21 45	. . . . .	—	— 6	2 6
1804	15 mai.	—	22 9	. . . .	—	— 8	2 23
1805	16 juin.	—	21 42	. . . . .	—	— 8	1 57

ANNÉE	PARIS. Mois.	Observat.	Déclinais.	LONDRES. Mois.	Observat.	Déclinais.	Différence de *L.* à *P.*
1805	16 juin.	Bouvard . .	21 42				
1806	16 mai.	—	— 51	. . . . .	Gilpin.	24° 8'	2° 26'
1807	7 oct. .	—	22 25	. . . . .	—	— 8	2 17
1808	7 oct. .	—	— 19	. . . . .	—	— 10	1 45
1809	24 fév..	—	— 6	. . . . .	—	— 10	1 51
1810	13 mars	Arago. . . .	— 16	. . . . .	—	— 11	2 5
1811	15 oct..	—	— 25	. . . . .	—	— 14	1 49
1812	9 oct. .	—	— 29	. . . . .	—	— 16	1 47
1813	3 oct. .	—	— 28	. . . . .	—	— 20	1 52
1814	10 août.	—	22 34	. . . . .	—	24 21 2	1 47
1815	—	—	— 30	. . . . .	—	— 18	1 48
1816	12 oct..	—	— 25	. . . . .	—	— 18	1 53
1817	10 fév..	—	— 19	. . . . .	—	— 17	1 58
1818	15 oct..	—	— 26	. . . . .	—	— 15	1 49
1819	22 août.	—	— 29	. . . . .	—	— 14	1 45
1820	. . . . . .	. . . .	. . . .	. . . . .	—	— 12	
1821	26 oct..	—	— 25	. . . . .	—	— 12	1 47
1822	9 oct. .	—	— 11	. . . . .	—	— 9	1 58
1823	21 nov.	—	— 23	. . . . .	—	— 10	1 47
1824	13 juin.	—	— 23				
1825	18 août.	—	— 13				
1827	8 juill..	—	— 20				
1828	7 août.	—	— 6				
1829	3 oct. .	—	— 12				
1830	—	—	— 9				
1831	—	—		. . . . .	—	24 0	1 54
1832	4 mars.	—	— 3				
1835	9 nov. .	—	— 4				
1840	. . . . . .	Bravais. . . .	21 29				
1841	. . . . . .	. . . .	. . . .	Moyne.	Airy.	23 16	
1842	. . . . . .	. . . .	. . . .	—	—	— 14	
1843	. . . . . .	. . . .	. . . .	—	—	— 12	
1844	. . . . . .	. . . .	. . . .	—	—	— 15	
1845	. . . . . .	. . . .	. . . .	—	—	22 57	
1846	. . . . . .	Bravais. . . .	20 47	—	—	— 50	3 2
1847	. . . . . .	. . . .	. . . .	—	—	— 51 ?	
1848	22 déc..	Laugier . . .	20 42	—	—	— 52 ?	2 10
1849	30 nov.	—	— 34	—	—	— 38	2 4
1850	déc. . .	—	— 31	—	—	— 24	1 53
1851	16 nov.	—	— 25	—	—	— 18	1 53
1852	. . . . . .	. . . .	. . . .	—	—	— 18	
1853	3 déc .	—	— 17	—	—	— 10	1 53
1854	2 sept .	—	— 10	—	—	— 1	1 51
1855	. . . . . .	. . . .	. . . .	—	—	21 48	
1856	. . . . . .	. . . .	. . . .	—	—	— 43	
1857	. . . . . .	. . . .	. . . .	—	—	— 35	
1858	2 déc. .	Desains. . . .	19 36 5	—	—	— 27	1 50 5
1859	déc. . .	—	— 29 5	—	—	— 23	1 53 5
1860	26 nov.	—	— 19	—	—	— 14	1 55
1861	19 déc.	—	— 12 2	—	—	— 5	1 53
1862	17 déc.	Marié-Davy.	— 5 1	—	—	20 52	1 47
1863	19 —	—	18 50	—	—	— 46	1 54
1864	2 —	Rayet.	— 50	—	—	— 40	1 50
1865	18 —	—	— 38 2	—	—	— 33	1 55
1866	18 —	—	— 33 5				

Au bas de la page précédente, les 4 dernières observ. de Londres se rapportent aux années 1801-4

Dans la plupart des ouvrages, on ne fait pas remonter les observations de Paris au-delà de celle qui a été faite en 1580 par Sennertus et Offucius; on ne tient généralement pas compte de celles de Künstler Bellarmatus en 1541, et d'Orontius Finnæus en 1550, conservées par la tradition et les écrits de ce dernier et de Castelfranc, sans doute à cause de l'état d'imperfection des boussoles à ces époques.

Quoique je ne les croie pas non plus exactes, je n'ai cependant pas voulu les passer sous silence. J'en ai même tenu compte dans le tableau ci-dessous, qui montre pour chacune des deux séries de Paris et de Londres la valeur annuelle de la déclinaison pendant chaque période de dix années, excepté pour les premières, qui doivent être plus longues par suite du manque d'observations.

		PARIS.		LONDRES.	
Périodes.	Ans.	Extrêmes.	Valeur ann.	Extrêmes.	Valeur ann.
		7° 0'			
1541-1580	39		6' 55"		......
		11 30		11° 17'	
1580-1612	32		6 54		9' 55"
		8 0		6 0	
1610-1642	32		11 0		8 54
		2 30		4 5	
1642-1666	24		6 15		12 15 (1634-64)
		0 0		0 0	
1666-1670	3		22 30		15 45 (1662-70)
		1 30		2 6	
1670-1680	10		7 0		10 38
		2 40			
1680-1692	12		15 50		
		5 50		6 0	
1692-1700	8		17 45		27 30
		8 12		9 40	
1700-1710	10		15 48		10 30
		10 50			
1710-1720	10		13 0		
		13 0		13 10	
1720-1730	10		8 30		9'
		14 25			
1730-1740	10		8 0		
		15 45		16 10	
1740-1750	10		9 0		11 15
		17 15		17 40	
1750-1760	10		7 30		9 10
		18 30		19 38	
1760-1770	10		8 30		7 37
		19 55		21 9	
1770-1780	10		5 0		12 24
		20 56		22 11	
1780-1790	10		7 30		7 20
		21 52		23 39	
1790-1800	10		1 18		2 28
		22 5		24 3	
1800-1810	10		1 11		0 58
		22 16		24 11	
1810-1814	4		4 30		2 20
		22 34		24 21	
1814-1820	6		1 17		1 30
		22 27		24 12	
1820-1830	10		1 47		1 12
		22 9		24 0	
1830-1840	10		4 0		4 24
		21 29		23 16	
1840-1850	10		5 48		5 47
		20 31		22 24	
1850-1860	10		7 12		7 0
		19 19		21 14	
1860-1865	5		8 6		8 12
		18 38		20 33	

On voit que la valeur annuelle de la déclinaison a été à son maximum, alors que la déclinaison était presque nulle, en 1666 à Paris, en 1652 à Londres; qu'elle a été en diminuant jusqu'au moment où celle-ci a atteint son maximum en 1814 à Paris et à Londres; pour ensuite augmenter au fur et à mesure de la diminution de celle-ci.

« L'aiguille aimantée horizontale fait, dit Arago, avec le méridien terrestre, un angle qui varie avec les années ; elle semble osciller autour du méridien terrestre selon des amplitudes qu'on ne saurait encore déterminer.

» Le mouvement graduel vers l'Ouest n'a eu lieu qu'avec plusieurs oscillations, comme Cassini l'a reconnu le premier.

» Ainsi on voit, à en juger par ces seuls résultats, que c'est vers 1814 que l'aiguille aimantée a atteint sa déviation maximum vers l'Occident ; depuis cette époque, elle a rétrogradé vers l'Orient, mais avec une grande lenteur d'abord. De même que dans la fin de son excursion occidentale sa vitesse était très-petite, le commencement de sa course en sens contraire ne saurait être que très-peu rapide.

» Une circonstance digne d'être notée, c'est que la déclinaison a été nulle à Copenhague plus tôt qu'à Londres et qu'à Paris, et nulle aussi à Londres plus tôt qu'à Paris.

2° Séries du littoral atlantique européo-africain.

Spitzberg (Bell-Sound)

1596	23 juin..	W. Barentz. .	16° 0' O.
1613	3 août. .	W. Baffin. . .	13 11
1839	29 juillet.	Lottin	20 36

Ile Bear (Cherry).

1596	9 juin. . .	W. Barentz. .	13° 0' O.
1610	8 mai. . .	Jones Poole. .	13 30
1858	. . . . . .	Evans	11 20

Cap Nord

1609	5 mai. . .	Hudson	6° 0' O.
1858	. . . . . .	Evans	7 0

Hammerfest.

1823	. . . . . .	. . . .	11° 26' O.
1827	. . . . . .	. . . .	10 14
1838	21 août. .	Lilliehoek. . .	11 16
1858	. . . . . .	Evans	8 25

Trondhiem.

1761	. . . . . .	Holmen	13° 50' O
1769-70	. . . .	Berlin	13 25
1771-72	. . . .	—	15 53
1773-74	. . . .	—	16 43
1775-76	. . .	—	17 14
1777-78	. . .	Berlin.	17° 47' O.
1779-80	. . . .	—	18 0
1781-82	. . . .	—	18 27
1783-84	. . . .	—	— 32
1786	. . . . . .	Vibe	19 0
1827	. . . . . .	Sabine	20 40
1832	. . . . . .	Keilhau.	20 0
1838	30 juin. .	Loth. Lillieh	19 29 5
1858	. . . . . .	Evans	18 30

Bergen.

1768	8 juin . .	Holm	19° 20' O.
1791	. . . . . .	Vibe.	24 15
1792	. . . . . .	—	25 30
1858	. . . . . .	Evans	21 0

Christiania.

1761	27 oct. .	Holm.	13° 15' O.
1769	20 janv.	—	16 45
1816	23 janv.	Hansteen. . . .	20 15
1817	10 mars.	—	— 3
1818	22 mai. .	—	19 59
1822	. . . . .	—	— 45
1828	. . . . . .	—	— 45
1830	. . . . . .	—	— 50
1840	. . . . . .	—	— 50
1858	. . . . . .	Evans.	17 15

Stockholm.

1718	......	Elvius......	5°37' O
1763	18 mai..	Wilcke.....	11 48
1764	25 juin..	—	— 58
1765	20 juin..	—	12 8
1766	5 août.	—	— 15
1767	17 juin..	—	— 21
1768	5 juin..	—	— 28
1769	29 mai..	—	— 33
1771	14 juin..	—	13 4
1772	26 juin..	—	— 4
1775	3 juin..	—	— 20
1777	23 juin..	—	— 56
1786	......	....	13 34
1787	......	....	— 17
1790	à 1800..	....	16 20
1811	juil ...	Svanberg....	15 52
1817	29 mars.	Cronstrand...	— 36
1828	......	....	14 57
1830	......	....	— 54
1833	......	....	— 57
1858	......	Evans......	12 15

Copenhague.

1649	......	Luchtemacher.	1°30' E.
1656	......	....	0 0
1672	......	Bartholin....	3 35 O.
1730	juill...	Lons (père)..	10 37
1731	......	—	11 15
1765	2 juill..	Lons (fils)...	15 6
1767	1er sept.	—	— 7
1768	20 août.	—	— 0
1769	14 oct..	—	— 34
1770	10 oct..	—	— 37
1771	15 oct..	—	16 2
1772	22 sept.	—	— 17
1773	15 août.	—	— 22
1774	15 oct..	—	— 27
1775	25 oct..	—	— 26
1776	15 août.	—	— 32
1777	29 mars.	—	— 39
1779	......	—	17 5
1782	......	Bugge......	— 41
1783	......	—	— 49
1784	......	—	18 0
1785	......	—	— 7
1786	......	—	— 9
1792	sept...	—	— 23
1793	......	....	— 15
1806	19 mai..	Wleugel.....	— 25
1807	5 oct..	—	— 21
1808	24 juin..	Wleugel....	18°22' O.
1809	17 mai..	—	— 22
1810	24 juin..	—	— 16
1812	7 juin..	—	— 17
1813	1er juin..	—	— 22
1813	5 oct..	Bugge......	— 14
1814	29 sept.	Wleugel....	17 56
1815	16 sept.	—	18 5 1/2
1816	4 juill..	—	— 15
1817	8 sept.	....	17 5 1/2
1858	......	Lamont.....	15 12 5

Kœnigsberg.

1600	......	....	0° 0'
1628	......	....	1 0 O.
1642	......	....	1 5
1774	......	Reccard....	13 30
1858	......	Lamont....	10 11 8

Berlin.

1717	10 nov..	Ch. Kirch....	10°52' O.
1724	13 août.	—	11 45
1725	14 juin..	—	11 56
1751	1er août.	—	14 16
1764	......	Reccard.....	14 15
1770	6 oct..	Remondi....	16 9
1773	1er nov..	—	— 48
1774	10 juin..	—	— 54
1775	26 sept.	Schulze.....	17 1 1/2
1777	25 août.	—	16 42
1778	29 sept.	—	16 45
1779	1er oct..	—	— 46 1/2
1780	5 oct..	—	— 48
1782	......	....	17 47
1783	......	....	— 51
1784	......	....	— 57
1785	......	....	18 3
1786	......	....	— 20
1787	11 déc..	Bode......	17 44
1788	......	—	17 5
1805	17 sept.	—	18 2
1825	oct....	....	17 40
1836	mars...	....	16 43
1853	septemb.	Erman.....	14 57 3
1858	......	Lamont.....	— 23 8

Bruxelles.

1568	......	(à Louvain)..	15° env. E.
1600	......	(à Anvers)...	9 0
1772	......	(à Ostende)..	20 35 O

1827	oct. .	Quetelet	22 28 8
1830	fin mars.	—	— 25 6
1832	—	—	— 18
1833	—	—	— 13 5
1834	3-4 avril.	—	— 15 2
1835	fin mars.	—	— 6 2
1836	—	—	— 7 6
1837	—	—	— 4 1
1838	—	—	— 3 7
1839	—	—	21 53 6
1840	mars. . .	—	— 46 1
1841	—	—	— 38 2
1842	28 mars.	—	— 35 5
1843	—	—	— 26 2
1844	—	—	— 17 4
1845	—	—	— 11 6
1846	—	—	— 4 7
1847	—	—	20 56 8
1848	—	—	— 49 2
1849	. . . . . .	—	20 39 2
1850	. . . . . .	—	— 25 7
1851	. . . . . .	—	— 24 2
1852	. . . . . .	—	— 18 7
1853	. . . . . .	—	— 6 0
1854	. . . . . .	—	19 57 7
1855	. . . . . .	—	— 53 3
1856	. . . . . .	—	— 47 8
1857	. . . . . .	—	— 41 9
1858	15 avril.	—	— 35 7
1859	mars. . .	—	— 29 1
1860	avril. . .	—	— 31 9
1861	22 mars.	—	— 27 51
1862	. . . . . .	—	— 11 50
1863	18 avril.	—	— 57 58
1864	4 août.	—	— 49 52
1865	. . . . . .	—	18 47 8

Vienne

1638	. . . . . .	Cobavius	0° 0'
1696	. . . . . .	. . . .	11 34 O.
1858	. . . . . .	Evans.	12 55

Munich.

1841	. . . . . .	Lamont. . . .	16°53'9" O.
1842	. . . . . .	—	— 47 4
1843	. . . . . .	—	— 40 7
1844	. . . . . .	—	— 33 8
1845	. . . . . .	—	— 27 1
1846	. . . . . .	—	— 20 0
1847	. . . . . .	—	— 20 0
1848	. . . . . .	—	— 6 0
1849	. . . . . .	—	15 58 2
1850	. . . . . .	—	— 51 3
1851	. . . . . .	—	— 44 3
1852	. . . . . .	—	— 35 5
1853	. . . . .	—	— 27 0
1854	. . . . .	Lamont.	15° 19' 4"
1855	. . . . . .	—	— 11 7
1856	. . . . . .	—	— 5 4
1857	. . . . . .	—	14 57 7
1858	. . . . . .	—	— 51 1
1859	. . . . . .	—	— 45 7
1860	. . . . . .	—	— 37 3
1863	janvier. .	—	— 18 3

Genève.

1797	. . . . . .	. . . .	19° 40' O.
1800	. . . . . .	. . . .	21 30
1801	. . . . . .	. . . .	— 26
1802	. . . . . .	. . . .	— 27
1803	. . . . . .	. . . .	— 18
1804	. . . . . .	. . . .	— 13
1858	. . . . . .	Evans	17 25

Lyon.

1600	après. . .	Kircher	4° 30' E.
1751	. . . . . .	. . . .	15 45 O.
1756	. . . . . .	. . . .	16 52
1761	. . . . . .	. . . .	18 45
1830	. . . . . .	. . . .	20 20
1846	. . . . . .	. . . .	18 58
1858	. . . . . .	. . . .	17 45

Marseille.

1600	après. . .	Gassendi. . . .	2° 40' E.
1761	mai	Niebuhr. . . .	18 0 O.
1798	nov. . . .	Humboldt. . .	20 55
1853	septemb.	Erman.	17 35 35
1858.	. . . . . .	Lamont	17 4

Toulon.

1731	11 octob.	Geddes.	10° 52' O.
1811	. . . . . .	. . . .	19 10
1818	. . . . . .	. . . .	— 30
1820	. . . . . .	. . . .	— 14
1822	. . . . . .	. . . .	— 20
1830	. . . . . .	. . . .	— 20
1858	. . . . . .	Evans.	17 0

Rome.

1640	. . . . . .	Kircher.	2° 45' O.
1670	avril. . . .	Auzout.	— 30
1681	. . . . . .	. . . .	5 0
1695	octobre. .	Cassini.	7 30

1730	......	....	11° 9' O.
1762	......	Asclepi.....	16 0
1782	......	....	— 49
1783	......	....	— 49
1784	......	....	— 54
1785	......	....	17 0
1786	......	....	— 4
1787	......	....	— 7
1788	......	....	— 12
1811	......	Conti......	— 3
1812	......	—	16 55
1833	......	Pionciani....	— 35
1853	......	Secchi	14 3' 35"
1859	......	....	13 48 36

Malte.

1618	......	....	0° 0
1694	14 déc. .	Chazelles. . .	9 30' O.
1708	24 janv. .	....	10 25
1858	......	Evans	13 10

Constantinople.

1600	......	Krugeras....	0° 0
1625	......	Fournier....	2 0' O.
1694	23 octob.	Chazelles....	{ 9 0 12 0
1858	......	Evans.	6 40

Alexandrie (Égypte).

1618	......	....	6° 0' O.
1638	décemb..	Joh. Gravius..	5 45
1761	octobre. .	Niebuhr.....	11 4
1798	juillet. . .	Nouët......	13 6
1858	......	Evans......	7 0

Le Caire.

1694	......	Chazelles....	12° 15' O.
1761	décemb .	Niebuhr	— 25
1798	—	Nouët......	— 0
1858	......	Evans......	6 40

Brest.

1679	10 sept. .	De la Hire. . .	1° 45' O.
1771	octobre..	Verdun.....	20 10
1798	15 août. .	Rochon.....	25 30
1858	......	Evans	22 40

Royan.

1680	octobre. .	Picard.	1° 20' O.
1858	......	Evans......	20 30

La Rochelle.

1787	......	Beaufoy.....	19° 7' O.
1858	......	Evans......	20 35

Bordeaux.

1825	......	....	22° 22' O.
1830	......	....	— 15
1846	......	Abria......	21 26
1847	2 sept. .	—	20 51
1854	20 avril. .	—	— 12
1858	janvier. .	Lamont	— 0 12

Bayonne.

1680	septemb.	Picard	1° 20' O.
1858	janvier. .	Lamont.....	19 57 50

Cap Finistère.

1589	12 nov. .	Wright.	4° 0' E.
1600	......	Dudley.	8 30
1858	......	Evans......	23 10 0

Lisbonne.

1638	......	P. Martinius. .	7° 39' E.
1668	......	—	0 50 O.
1683	......	....	3 0
1697	26 déc. .	P. Couplet. . .	4 18
1706	......	Noël.......	6 30
1762	2 mars. .	Ross	17 52
1776	......	Borda......	19 0
1782	......	Lovenorn....	— 51
1858	......	Lamont.....	21 40

Cap Saint-Vincent.

1733	27 sept. .	Roy-Bulter . .	13° 49' O.
1858	......	Evans......	21 25

Cadix.

1724	......	Feuillée	5° 25' O.
1766	28 oct. . .	Chappe.....	17 12
1769	14 oct. . .	Fleurieu. ...	18 40
1771	......	Verdun.....	18 0
1776	......	Ulloa	19 42
1791	7 août. . .	Lovenorn . . .	21 56
1858	......	Lamont	20 12 30

Açores (Fayal).

1589	20 sept. .	Wright.	3° 5' E.
1600	après. . .	Dudley.	0 0
1775	14 juill. .	Cook.	22 7 O.
1858	. . . . . .	Evans	26 0

Madère (Funchal).

1600	après . .	Dudley.	2° 10' O.
1727	décemb. .	Gray.	6 58
1766	8 sept. . .	Wallis.	14 10
—	—	Carteret	16 0
1771	décemb. .	Verdun.	18 0
1783	9 avril. . .	Lovenorn. . . .	— 22
1802	14 mai. .	Tranberg. . . .	20 21
1858	. . . . . .	Evans.	22 0

Ténériffe (Sa-Cruz).

1600	après . .	Dudley.	4° 0' O.
1769	. . . . . .	Fleurieu	15 43
1770	. . . . . .	Verdun.	15 30
1776	août. . . .	Cook	14 41
—	. . . . . .	Ulloa.	15 55
1785	28 août. .	La Pérouse. .	— 52
1788	7 janvier.	Bligh.	20 1
1791	13 octob.	D'Entrecast. .	18 9
1792	. . . . . .	. . . .	16 32
1803	octobre. .	Krusentern. . .	— 1
1837	. . . . . .	Vidal.	22 40
1858	. . . . . .	Evans	20 55

Iles du Cap-Vert (Praya).

1600	après . .	Dudley.	2° 30' O.
1725	7 octob. .	Mathews. . . .	4 5
1766	23 sept. .	Cart., Wallis.	8 20
1772	janvier. .	Verdun.	10 45
1791	—	Marchand. . . .	14 12
1831	. . . . . .	Fitz-Roy. . . .	16 30
1858	. . . . . .	Evans	17 35

Sierra-Leone.

1608	. . . . . .	W. Keeling. .	1° 50' E.
1725	9 novem.	Mathews. . . .	5 12 O.
1836	février . .	Vidal.	18 52
—	décemb. .	—	20 12
1858	. . . . . .	Evans	19 25

Fernando-Po

1836	. . . . . .	Vidal.	19° 50' O.
1846	. . . . . .	Denham	19 4

Ascension.

1678	. . . . . .	. . . .	1° 0' E.
1754	15 avril. .	De La Caille.	8 6 O.
1768	23 mars. .	Wallis.	9 53
1775	28 mai. .	Cook	10 52
1806	12 avril. .	Bonsœ.	15 40
1836	. . . . . .	Fitz-Roy. . . .	17 36
1839	. . . . . .	Dup.-Thouars.	18 31
1842	. . . . . .	Belcher	19 14
1846	. . . . . .	Bérard	— 16
1858	. . . . . .	Evans.	21 0

Sainte-Hélène.

1600	. . . . . .	. . . .	8° 0 E.
1604	. . . . . .	Kolthurst. . . .	7 45
1610	. . . . . .	Davis.	— 15
1623	. . . . . .	. . . .	6 0
1677	. . . . . .	Halley.	0 40
1691	. . . . . .	—	1 0 O.
1724	. . . . . .	Mathews. . . .	7 30
1764	. . . . . .	Nicholson. . . .	11 38
1768	19 mars. .	Wallis	12 47
1775	17 mai. .	Cook.	— 18
1785	3 mai. .	Lodberg. . . .	14 18
1789	. . . . . .	Hunter.	15 30
1796	3 novem.	Macdonald. . .	— 48 34
1806	mai. . . .	Krusentern . .	17 18
1839	. . . . . .	Dup.-Thouars.	22 17
1840	. . . . . .	Ross	— 53
1841	nov. (fin).	Observat. . . .	23 1 7
1842	. . . . . .	Belcher.	22 11
—	nov. (fin).	Observat. . . .	23 9 4
1843	—	—	— 15 7
1844	—	—	— 27 5
1845	—	—	— 35 8
1846	. . . . . .	Bérard	— 11
1858	. . . . . .	Evans.	24 0

Cap de Bonne-Espérance.

1497	. . . . . .	V. de Gama. .	Décl. ori.
1605	. . . . . .	Davis.	0° 30' E.
1607	. . . . . .	. . . .	0 0
1609	22 déc. .	W. Keeling . .	0 12 O.

1614	29 juin.	Daunton	1°45' O.
1667			7 15
1675	30 mai.	Leydeker	8 28
1687			— 30
1699			11 0
1702			12 50
1706			13 40
1708			14
1721	14 juin.	Mathews	16 25
1724	25 mars.		— 27
1725			— 30
1751	26 avril.	La Caille	19 15
1752	13 mars.		— 40
1753	18 janv.		— 40
1768		Wallis	— 30
1771	mars	Cook	20 30
1772	13 nov.	—	— 26
1775	avril	Cook	21°14' O.
1780	—	—	22 16
1784			21 45
1788	mai	Bligh	23 16
1791	juillet	Vancouver	25 40
1792	janvier	D'Entrecast.	24 30
1804	19 février	Bonsoe	25 4
1813			26 0
1818			— 30
1825			28 12
1829			— 0
1836			— 30
1839	10 avril.	Dup.-Thouars.	29 7
1841	avril	Observat.	— 7
1842	—	—	— 13
1844	—	—	— 6
1845	janvier	Pagoda	— 51
1858		Evans	— 35

3° Séries du littoral atlantique américain.

Dyre-Fiord (Islande).

1786		Lovenorn	42°41' O.
1834-36		Lottin	40 38

Bellestadir (Islande).

1780		Lovenorn	34°30' O.
1834-36		Lottin	43 14

Ramel-Ford (dét. de Davis) (Au nord du cap Valsingham).

1612		J. Hall	24°16' O.
1858		Evans	73 30

Iles Résolution (N.-O.)

1615	1er juin.	Baffin	27°23' O.
1858		Evans	64 0

Port-Manvers (Labrador).

1606		Knight	25° 0' O.
1858		Evans	48 0

Saint-Jean (Terre-Neuve).

1844		Bayfield	29°36'
1858		Evans	31 30

Saint-Pierre-de-Miquelon.

1772	Mai	Verdun	19°15' O.
1858		Evans	28 10

Québec.

1649		Bressan	16° 0' E.
1686		De Hayes	15 30
1810		Becquerel	11 0 O.
1814		Kent. Becq.	— 50
1831		Bayfield	13 38
1842		Lefroy	14 12
1859		Schott	16 17

Burlington (Vermont).

1793			7°38' O.
1818			— 30
1822			— 42
1830			8 10
1831			— 15
1832			— 25
1834			— 50
1837			9 45
1855	août	Schott	— 57

Cambridge (Massach).

1708		Brattle	9° 0' E.
1742		Winthorp	8 0
1757		—	7 20
1761	15 fév.	Williams	— 14
1763		Winthorp	— 0
1780	25 déc.	Williams	— 2

1782	21 juin..	Williams, ...	6° 45' E.
1783	23 déc. .	—	— 52
1788	. . . .	. . . .	— 38
1850	. . . . . .	Bache.	10 00 O.
1855	août. . . .	Schott	— 13 7

Providence (Rh.-Island.).

1717	. . . .	R. Jakson.	9° 36' E.
1769	. . . .	D. West.	6 30
1815	. . . .	Brown, etc. . . .	— 30 0
1819	. . . .	. . . .	— 37
1825	. . . .	. . . .	— 51
1830	. . . .	. . . .	7 10
1835	. . . .	. . . .	— 34
1840	. . . .	. . . .	8 25
1841	. . . .	. . . .	— 31
1842	. . . .	. . . .	— 39
1843	. . . .	. . . .	— 46
1844	août . . .	. . . .	9 15
1855	20 août.	Schott.	— 31 5

New-Haven (Connect.).

1761	. . . .	Stiles	5° 47' E.
1775	. . . .	Strong	— 25
1780	. . . .	Stiles	— 15
1811	. . . .	N. Redfield . . .	— 10 O.
1819	. . . .	Fisher.	4 35
1828	. . . .	N. Goodwin. . .	5 17
1835	. . . .	Loomis.	— 52
1836	. . . .	E. C. Herrick.	— 55
1845	10 sept.	. . . .	6 17 3
1848	10 août.	. . . .	— 37 9
1855	août.	. . . .	7 2 7

Toronto (Canada).

1841	septemb.	Observatoire.	1° 14' 7 O
1842	—	—	— 18 1
1843	—	—	— 35 8
1846	—	—	— 35 6
1847	—	—	— 38 2
1848	—	—	— 39 7
1849	—	—	— 39 9
1850	—	—	— 45 0
1851	—	—	— 46 5
1855	—	—	— 51 9
1856	—	—	— 58 5
1857	—	—	2 1 6
1858	—	—	— 5 4
1859	—	—	— 8 8
1860	—	—	— 10 8
1861	—	—	— 15 2
1862	—	—	— 17 2

New-York.

1686	. . . .	Welles.	8 45 E.
1723	. . . .	Geo-Burnet. . . .	7 20
1750	. . . .	Alexander.	6 22
1755	. . . .	Evans.	5 0
1789	. . . .	Encycl. Meth. .	4 20
1824	. . . .	Blunt's Map. . .	— 40 O.
1834	. . . .	Owen	— 50
1837	. . . .	Renwick.	5 40
1843	1er juin.	Douglass.	6 6
1844	. . . .	U.S.Coast.Surv.	— 13
1845	août.	—	— 25
1850	. . . .	Bache	— —
1855	août.	Schott.	7 2 1

Philadelphie (Pens.).

1710	. . . .	Whitney.	8° 30' E.
1750	. . . .	Kulm's Trav. . .	5 45
1793	. . . .	Whitney.	1 30
1802	. . . .	. . . .	— 30 O.
1804	. . . .	. . . .	2 0
1813	. . . .	M. Clure	— 25
1837	. . . .	Johnson	3 52
1840	23 mai. .	. . . .	3 51 1
1841	20 juill.	Bache.	— 53 7
1850	. . . .	—	4 20
1855	5 sept.	Schott	4 31 7
1862	août.	—	5 0

Washington

1800	. . . .	Par calcul. . . .	0° 4'
1810	. . . .	—	— 5
1820	. . . .	—	— 8
1830	. . . .	—	1 1
1840-41	. . . .	W. Gillies . . .	1 20 12
1850	. . . .	Bache	1 50
1855	31 juill.	Schott.	5 44 2
1860	. . . .	. . . .	2 6

Charleston (N.-Carol.).

1775	. . . .	. . . .	3° 50' E.
1824	juillet. . .	. . . .	3 45
1837	. . . .	. . . .	2 54
1841	mai . . .	. . . .	2 25
1849	avril. . .	. . . .	2 20
1858	. . . .	Evans	2 35

Cap Florida.

1600	après. .	Dudley	7 0
1726	25 sept. .	Mathews. . . .	3° 5' E.
1771	. . . . .	G. de Brahm.	6 0
1850	22 fév. .	. . . .	4 25

Nouvelle-Orléans.

1720	. . . . .	Laval.	2° 0' E.
1806	. . . . .	Laton.	8 2 39
1850	. . . . .	Bache.	7 45

La Havane.

1726	. . . . .	. . . .	4° 25' E.
1732	avril. . .	Harris.	4 30
1815	octob. . .	. . . .	6 15
1850	. . . . .	. . . .	5 42
1858	. . . . .	Evans.	— 35

La Jamaïque (Port-Royal).

1726	12 sept. .	Mathews . . .	4° 31' E.
1732	. . . . .	E. Harris. . .	6 5
1789-93. . . .		Lund.	— 30
1791-92. . . .		. . . .	— 28
1819	. . . . .	De Mackau . .	4 30
1821	. . . . .	De Mayne. . .	— 30
1822	. . . . .	Owen.	— 33
1832	. . . . .	Foster.	5 7
1835 ?	. . . .	carte	4 24
1840 ?	. . . .	Sabine	— 0
1857	mars. . .	Friesach . . .	3 24

La Martinique.

1682	novemb .	Des Hayes. . .	4° 10' E.
1704	9 février.	Feuillée. . . .	6 5
1706	novemb .	—	— 10
1760	16 juin. .	Ross	5 41
1858	. . . . .	Evans.	1 10

La Barbade.

1726	28 juin. .	Mathews. . . .	4° 24' E.
1760	31 mai. .	Ross	— 30
1761	4 mai. . .	—	3 47
1858	. . . . .	Evans.	1 10

Cayenne.

1672	. . . . .	Richer. . . .	11° 0' E.
1682	. . . . .	Des Hayes. . .	5 30
1733	. . . . .	Fresneau. . .	1 40
1744	. . . . .	La Condamine	4° 30' E.
1762	. . . . .	Deslingy . . .	—
1767	. . . . .	. . . .	3 30
—	. . . . .	. . . .	2 12
1788	. . . . .	. . . .	— 5
1789	. . . . .	. . . .	—
1858	. . . . .	Evans.	0 10

Pernambuco.

1815	. . . . .	Haworth . . .	3° 0' O
1819	. . . . .	Roussin. . . .	4 45
1822	. . . . .	Owen.	— 49
1836	. . . . .	Fitz-Roy . . .	5 54
1858	. . . . .	Evans.	8 40

Bahia.

1600	après. . .	Stevinus . . .	13° 0' E.
1708	. . . . .	Noël	11 30
1819	. . . . .	Roussin. . . .	1 58 O.
1822	. . . . .	Owen.	2 0
1832	. . . . .	Fitz-Roy. . .	4 18
1858	. . . . .	Evans. . .	5 40

Cap Frio

1670	. . . . .	Martinus . . .	12° 10' E.
1768	novemb .	Cook.	6 40
1858	. . . . .	Evans.	1 50 O.

Rio-Janeiro.

1751	4 février.	La Caille. . . .	9° 22' E.
1768	octobre .	Cook.	7 34
1787	. . . . .	J. Hunter. . .	6 12
1830	. . . . .	Erman	2 8
1832	. . . . .	Fitz-Roy . . .	2 0
1836	. . . . .	Vaillant. . . .	0 50
1837	. . . . .	Dup.-Thouars.	0 51
1845	. . . . .	Helmriecher .	0 13
1858	. . . . .	Evans.	1 10 O.

Ile Sainte-Catherine.

1712	. . . . .	Frezier. . . .	12° 0' E.
1785	19 nov. .	La Pérouse. .	— 0
1804	4 février.	Krusentern. .	7 51
1832	. . . . .	Fitz-Roy . . .	6 30
1858	. . . . .	Evans.	3 0

Montevideo.

1807	. . . . .	(Beaufort). .	13°20' E.
1820	. . . . .	(Freycinet). .	12 47
1827	. . . . .	(King). . . .	— 7
1829	. . . . .	D'Orbigny. . .	11 43
1830	. . . . .	Duperrey. . .	— 42
1833	. . . . .	Fitz-Roy. . .	12 40
1836	. . . . .	Vaillant. . . .	10 35
1843	. . . . .	Sulivan. . . .	— 42
1844	. . . . .	—	— 53
1853	février. .	Gillies.	— 12 4
1858	. . . . .	Evans.	9 50

Buenos-Ayres.

1708	21 août. .	Feuillée. . . .	15°32' E.
1853	16-23 jan	Gillies.	11 45 2
1858	. . . . .	Evans.	— 50

Port Famine (Dét. Magellan).

1766	décemb. .	Cook.	22°22' E.
1828	. . . . .	King	23 30
1834	. . . . .	Fitz-Roy. . .	— 40
1858	. . . . .	Evans.	22 25

Cap Horn.

1822	. . . . . .	Weddell. . . .	23°39' E.
1834	. . . . . .	Fitz-Roy. . . .	24 0
1858	. . . . . .	Evans	22 30

Iles Malouines (Baie franc.).

1765	. . . . . .	Carte.	22° 0' E.
1820	. . . . . .	Freycinet . . .	19 26
1822	. . . . . .	Duperrey. . . .	— 7
1834	. . . . . .	Fitz-Roy. . . .	— 0
1842	. . . . . .	Ross	17 36
1844	. . . . . .	Sulivan.	— 16
1858	. . . . . .	Evans.	— 20

South Orkney (Saddle).

1823	. . . . . .	Weddell. . . .	16° 0' E.
1828	. . . . . .	D'Urville. . . .	14 46
1858	. . . . . .	Evans.	— 0

4° Séries de l'Asie septentrionale et de l'Amérique boréale.

Tornea.

1695	. . . . . .	Bilb. et Spole.	7° 0' O.
1736	17 avril. .	Maupertuis . .	5 5
1748	. . . . . .	Hellant	7 30
1767	janvier. .	—	8 50
1777	—	—	11 45
1839	19 juin. .	Lott. Lillieh. .	12 9

Saint-Pétersbourg.

1726	. . . .	Mayer.	3° 15' O.
1730	. . . .	De L'Isle.	4 40
1741	avril. . . .	Krafft.	3 56
1755	. . . .	Braun.	4 30
1772	mai.	Krafft.	3 30
1774	. . . .	—	4 50
1782	. . . .	Euler	7 30
1784	24 mai .	—	8 13
1797	23 août.	Henry.	9 12
1805	. . . .	—	11 12 2
1806	. . . .	. . . .	7 52
1811	. . . .	. . . .	— 36
1812	. . . .	. . . .	— 16
1858	. . . .	Evans.	4 40

Moscou.

1732	août. . .	. . . .	5° 26' O
1805	. . . .	. . . .	5 24
1828	. . . .	. . . .	3 3
1858	. . . .	Evans.	1 45

Arckangelsk.

1800	. . . .	. . . .	0° 30' O.
1826	. . . .	. . . .	2 0 E.
1858	. . . .	. . . .	2 35

Kazan.

1761	5 octob.	Chappe.	2° 25' O.
1780	. . . .	. . . .	0
1805	. . . .	Schubert	2 2 E.
1825	. . . .	Kupffer.	3 0
1826	. . . .	—	3 6
1833	juillet . .	Simonoff	2 41
1858	. . . .	Evans.	3 25

Ekaterinebourg.

1761	15 sept..	Chappe......	0°50'E.
1805	......	Schubert....	5 27
1839	septemb.	Observatoire.	5 25
1858	......	Evans......	8 10

Tobolsk.

1716	......	....	0° 0'
1761	19 juin..	Chappe.....	3 46 E.
1805	......	Schubert....	5 27
1826	......	....	6 27
1858	......	Evans.....	10 35

Barnaoul.

1770	31 janv.	Issenief....	2° 45'E.
1858	......	Evans.....	8 25

Irkoutsk.

1735	21 mars.	De l'Ile de la Croy.	1° 15'0"
1805	......	Schubert....	0 32 E.
1820	......	....	2 30
1829	......	....	2 0
1858	......	Evans.....	2 0

Iakoutsk.

1768	14 août..	Issenief....	5° 15' O.
1788	......	Billing......	2 0
1820	......	....	5 50
1829	......	....	5 51
1858	......	Evans.....	5 0

Petropaulowski (Avatcha).

1779	octob...	Cook.......	6° 19'E.
1805	octob...	Krusenstern..	5 20
1827	......	....	4 15
1829	......	....	4 15
1858	......	Evans.....	3 45

Ounalaschka.

1778	12 oct..	Cook.......	19°59' E.
1817	......	....	19 24
1827	......	....	19 54
1858	......	Evans......	21 0

Ile Sitka.

1804	......	....	26° 45' E.
1824	......	....	27 30
1829	......	....	28 19
1858	......	Evans......	30 45

Nootka (Ile Vancouver).

1778	4 avril..	Cook......	19° 45' E.
1792	octobre..	Vancouver...	18 22
1858	......	Evans.....	23 10

Fort William.

1816	......	....	5° 30' E.
1825	......	....	7 17
1858	......	Evans......	6 15

Fort Albany.

1668	......	Halley......	19° 15' E.
1730	22 août.	Middleton....	23 0
1774	14 sept..	Hutchins....	17 0
1858	......	Evans......	8 30 O.

Factorerie d'York.

1807	......	....	4° 55' E.
1819	......	....	6 21
1858	......	Evans......	7 30

Fort Pr. of Wales.

1725	......	Middleton...	21° 0' O
1738	......	—	18 0
1742	......	—	17 0
1769	22 août..	Wales.....	9 41
1858	......	Evans......	12 30 E.

5° Séries de l'Australie.

Sidney.

1803	......	Flinders......	8° '51 E.
1817	......	King.......	— 42
1819	......	Freycinet...	9 15
1820	......	....	8 3
1824	......	Duperrey....	— 56
1825	......	Bougainville...	— 3
1826	......	d'Urville.....	9 17
1826	......	Fitz-Roy.....	10 24
1841	juil...	Ross.......	9 51
1858	......	Evans......	10 0

Hobarton (Tasmanie).

1642	......	Tasman.....	0
1773	10 mars.	Bayley......	10°54' E
1777	26 janv.	Cook.......	5 15
1788	3 sept. .	Bligh.......	8 33
1792	16 mai..	d'Entrecast...	7 40
1802	......	....	9 18 E.
1819	......	Freycinet....	— 10
1828	......	....	12 33
1836	......	....	11 6
1841	mai...	Ross.......	10 24
1844	oct....	Observatoire. .	9 51 57
1845	octobre.	Observatoire. .	9 54 49
1846	—	—	— 55 26
1847	—	—	— 57 07
1848	—	—	— 58 10
1858	......	Evans.......	10 15

Nouvelle-Zélande (baie des îles).

1770	......	Cook.......	12°40' E.
1824	......	Duperrey....	13 22
1827	......	d'Urville.....	— 8
1835	......	Fitz-Roy....	14 0
1838	......	Schulze.....	13 30
1841	août...	Ross........	— 36
1858	......	Evans......	14 0

APPENDICE. — Séries extrêmes du littoral pacifique américain.

Cap Disappointment.

1792	27 avril. .	Vancouver ..	18° 0 E.
—	décembre	—	20
1839	....	Belcher......	19 11
1842	....	Duf. Mofras. .	20 0
1851	17 juillet.	Davidson.....	— 45 3

Cap Mendocino.

1693	....	Carreri......	2° 0' E.
1786	8 septem.	La Pérouse...	14 24
1792	22 avril..	Vancouver.. .	16 0
1858	....	Evans.......	17 15

San-Francisco.

1792	20 nov..	Vancouver....	12°48' E.
1824	....	Kotzebue....	16 0
1827	....	Beechey.....	15 27
1830	....	Erman......	— 6
1837-39	.....	Belcher.....	— 20
1841	octobre..	Dufl. Mofras..	— 30
1852	23 févr. .	Davidson.....	— 26 9

Monterey.

1790	23 sept. .	Malaspina....	10°56' E.
1792-95	.....	Vancouver....	12 22
1837	....	Dup.-Thouars.	14 30
1839	....	Belcher......	— 13
1841	....	Dufl. Mofras. .	15 0
1851	8 février.	Davidson.....	14 58 3

San-Diego.

1792	....	Vancouver....	11° 0' E.
1793	15 janv..	—	12 0
—	décemb..	—	11 0
1839	....	Belcher......	12 20 6
1841	....	Duf. Mofras...	11 0
1851	1er mai, .	Davidson.....	12 28 8
1853	15 octob.	Trowbridge. ..	— 31 7

Mexico.

1769	décemb..	Don Alzate...	5°20' E.
1803	—	Humboldt....	8 8
1856	15 décem	....	— 46

Vera-Cruz.

1726-27	.....	Harris......	2°15' E.
1769	15 mars..	Chappe......	6 29
1776	juillet...	Ulloa.......	7 30
1815	....	Malony.....	10 37
1819	avril....	Wise.......	9 16
1856	7 août..	....	8 16 9

Panama.

1775	décemb..	Enc. brit.....	7°49' E.
1791	—	....	— 49
1802	....	Cartes.......	8 0
1822	....	B. Hall......	7 0
1837	....	Belcher......	— 2
1849	....	Emery.......	6 55
1858	....	Evans.......	— 45

Coquimbo.

1700	17 avril. .	Feuillée.....	8°32' E.
1821	....	B. Hall......	14 0
1828	....	Beechey.....	— 24
1835	....	Fitz-Roy....	— 24
1858	....	Evans.......	15 0

Valparaiso.

1709	11 mars..	Feuillée.....	9°30' E.
1795	....	Vancouver....	14 49
1802	....	Cartes.......	— 55
1821	....	B. Hall......	— 43
1823	....	Morrell......	15 41
1825	....	Beechey.....	— 52
1827	....	Lutke.......	14 26
1830	....	King........	15 18
1831	....	Laplace......	— 0
1835	....	Fitz-Roy.....	— 18
1858	....	Evans.......	16 0

Talcahuano.

1709	24 janv. .	Feuillée.....	10°20' E.
1821	....	B. Hall......	15 30
1823	....	Duperrey.....	16 19
1824	....	Kotzebue.....	15 0
1825	....	Beechey......	16 49
1827	....	Lutke.......	17 2
1829	....	King........	16 47
1835	....	Fitz-Roy.....	— 48
1858	....	Evans.......	17 15

Valdivia.

1670	....	Narborough...	8°10' E.
1822	....	Lartigue.....	17 0
1835	....	Fitz-Roy.....	— 30
1858	....	Evans.......	18 0

San-Carlos de Chiloe.

1807	....	Smith.......	19°20' E.
1829	....	King........	18 23
1834	....	Fitz-Roy.....	— 0
1858	....	Evans.......	19 0

B. INCLINAISON

1° Séries de Paris et de Londres.

ANNÉE	PARIS.			LONDRES.			Différence
	Mois.	Observat.	Inclinais.	Mois.	Observat.	Inclinais.	de L. à P.
1576					Norman. . .	71°50'	
1600					Gilbert. . . .	72 00	
1613					Ridley. . . .	— 30	
1660			70°				
1668			72 25				
1671	oct. . .	Richer. . . .	75				
1673	juil. . .	—	—				
1676					Bond.	73 30	1°30'
1720					Whiston. . .	74 27 5	
1723					Graham . . .	— 35	
1726			73 40				0 55
1732						— 42	
1752	22 sep.	La Caille . .	72 15				
1773						72 19	
1775					Cavendish. .	— 30	0 5
1776		Le Monnier.	— 25				
1780		Cassini. . . .	71 48			— 8	0 20
1786				sept . .	Gilpin.	— 5	
1787		Cassini. . . .	—	—	—	— 5 7	1 5 7
1788				janv . .	—	— 4	
1789				—	—	71 54 8	
1790				—	—	— 53 7	
1791		Cassini. . . .	70 52	—	—	— 23 7	0 31
1795				oct. . .	—	— 11 4	
1797				—	—	70 59 4	
1798		Borda. . . .	69 51	—	—	— 55	1 4
1799		Coulomb. . .	68 9 ?	—	—	— 52 2	2 43 ?
1800					—	— 35	
1801				avr. . .	—	— 35 6	
1802			70 18				
1803				oct. . .	—	— 32	
1805				août . .	—	— 21	
1806		Gay-Lussac.	69 12				
1809	15 août		68 47 5				
1810	7 oct. .	Humb. Arag	— 50				
1811	1er oct.		— 43 1/2				
1812	10 nov.	Arago	— 42				
1813	18 sep.	—	— 44				
1814	2 déc. .		— 36				
1816	6 oct. .		— 40				
1817	14 mars	Freycinet . .	— 38				
1818	11 juil.	Arago.	— 35	13 avril	Kater.	70 34 7	1 59 3
1819	11 avril	—	— 25	mars. .	Sabine. . . .	— 33 3	2 8 3
1820			— 20				

ANNÉE	PARIS. Mois.	Observat.	Inclinais.	LONDRES. Mois.	Observat.	Inclinais.	Différence de *L.* à *P.*
—	—	—	—	—	—	—	—
1821	.....	....	68°14'	août.	Sabine . . .	70° 4' 5"	1°50' 5
1822	17 juin	Arago	— 11				
1823	11 nov.	—	— 9				
1824	.....	—	— 7				
1825	19 août.	—	— 0				
1826	.....	Mathieu . . .	67 56				
1827	21 mai.	Blosseville. .	— 51 7				
1828	.....	....	....	aout.	....	69 47	
1829	29 juin.	Ar. Reich. .	— 41				
1830	.....	....	....	.....	Segelcke. .	69 38	
1831	12 nov.	Ar. Rudb. .	— 40				
1832	.....	Rudberg . .	— 41				
1834	9 sep. .	Duperrey . .	— 26 5				
1835	3 juill.	Arago. . . .	— 24				
1836	10 oct. .	Lottin. . . .	— 25 2	.....	Lloyd. . . .	22 5	1 57
1837	18 juill.	C. des Bois.	— 18 1/2	.....	Ch.R. J.S.	20 0	2 2
1838	.....	Fox.	— 14	.....	Phil. Fox	18 9	2 4
1839	.....	d'Abbadie .	— 13				
1841	1er janv.	Arago. . . .	— 9				
1842	.....	—	66 53				
1843	.....	....	....	Moyne	Airy.	69 1	
1844	.....	....	....	—	—	— 0	
1845	.....	....	....	—	—	68 59	
1846	.....	....	....	—	—	— 58	
1847	.....	....	....	—	—	— 57	
1848	31 déc.	Observ. . . .	— 45	—	—	— 55	2 10
1849	1er déc.	—	— 44	—	—	— 53	2 0
1850	nov. . . .	—	— 37	—	—	— 51	2 14
1851	20 nov.	Laugier . . .	— 35	—	—	— 49	2 14
1852	.....	....	....	—	—	— 47	
1853	4 déc.	Erman. . . .	— 28	—	—	— 44	2 16
1854	.....	....	....	—	—	— 42	
1855	5 mars.	....	— 23 3	—	—	— 40	2 17
1856	.....	Roche-Ponc.	— 19 9	—	—	— 37	2 17
1857	.....	....	....	—	—	— 33	
1858	13 déc.	Annuaire. . .	— 16	—	—	— 31	2 15
1859	18 déc.	Desains. . .	— 13	—	—	— 26	2 13
1860	.....	....	— 11	—	—	— 22	2 11
1861	10 nov.	—	— 8	—	—	— 17	2 9
1862	.....	Marié-Davy.	— 7	—	—	— 12	2 5
1863	.....	....	....	—	—	— 7	
1864	.....	....	— 1	—	—	— 3	2 2
1865	.....	....	65 58	—	—	— 2	2 4

Dans la plupart des ouvrages on ne fait pas remonter les observations de Paris au-delà de celle qui fut faite par Richer en 1671. Pour Londres M. Airy ne m'en avait envoyé aucune antérieure à 1732. Je n'ai cependant pas voulu passer sous silence diverses observations de Paris et de Londres rapportées par quelques auteurs, quoiqu'il soit évident qu'elles sont erronées. En effet qui pourrait jamais admettre qu'à Paris de 1660

à 1671, en 11 années, l'inclinaison ait augmenté de 5° alors qu'il a fallu à celle-ci 126 ans, de 1671 à 1797, pour diminuer de cette même quantité ? L'invraisemblance est moins grande, quoique certaine à mon avis, pour les observations de Londres, même en les prenant à partir de 1576. Je tiendrai cependant compte des unes et des autres dans le tableau suivant qui donne la valeur annuelle de l'inclinaison pendant chaque période de dix années, surtout à partir de 1780.

		PARIS.		LONDRES.	
Périodes.	Ans.	Extrêmes.	Valeur ann.	Extrêmes.	Valeur ann.
				71° 50'	
1576-1600	24				0' 43"
				72 0	
1600-1613	13				2 19
				72 30	
1613-1660	57				0 57 (1613-1676)
		70° 0'			
1660-1671	71		28' 11"		
		75 0		73 30	
1671-1726	55		1 27		1 18 (1676-1720)
		73 40		74 27	
1726-1732					1 12 (1720-1732)
	26		3 16		
1732-1752				74 42	
		72 15			
1752-1780	28		0 58		3 4 (1732-1775)
		71 48		72 30	
1780-1790	10		5 5		2 28 (1775-1790)
		70 52		71 53	
1790-1800	10		3 6		7 52
		70 18		70 35	
1800-1810	10		3 0		
		68 50			1 33
1810-1820	10		3 0		
		68 20		70 4	
1820-1830	10		4 0		2 53
		67 40		69 38	
1830-1840	10		3 6		2 52
		67 11		69 12	
1841-1850	10		3 33		1 26
		66 37		68 51	
1850-1860	10		2 36		2 54
		66 11		68 22	
1860-1865	5		2 36		4 0
		65 58		68 2	

Relativement à la série de Paris, si, faisant abstraction des deux observations très-anciennes et invraisemblables, on divise à partir de 1671 la série en deux parties, la première comprenant les 119 années d'observations anciennes, de 1671 à 1790, et la seconde les 75 années d'observations récentes, de 1790 à 1865, on trouve que la valeur annuelle de la variation de l'inclinaison est moins élevée dans la première partie que dans la seconde :

De 1671 à 1790, pendant 119 ans, la moyenne annuelle est de 2' 5"
De 1790 à 1865, pendant 75 ans, elle est de 3 55

En divisant la série de Londres en trois parties, l'une fort douteuse, d'inclinaison croissante, de 1576 à 1732, et deux autres d'inclinaison décroissante, de 1732 à 1790 et de 1790 à 1865, on trouve dans la comparaison des deux dernières le même résultat, mais avec des différences moins grandes :

De 1576 à 1732, pendant 156 ans, la moyenne annuelle est de 1' 6"
De 1732 à 1790, pendant 58 ans, elle est de 2 54
De 1790 à 1865, pendant 75 ans, elle est de 3 6

« L'inclinaison de l'aiguille aimantée est soumise, dit M. Becquerel, comme la déclinaison, à des variations continuelles. On voit par ces résultats que l'inclinaison a toujours été en diminuant depuis 1671 jusqu'à cette dernière époque. On considère la variation progressive qu'éprouve l'inclinaison comme la conséquence nécessaire d'un changement dans la latitude magnétique provenant des nœuds de l'équateur magnétique modifié par la forme de la courbe. »

2° Séries du littoral atlantique européo-africain.

Océan arctique

(Long. 40° E.; lat. 75° 22').

1608	19 juin. .	. . . .	89°30
1840	. . . . . .	Gauss.	70 0

Cap Nord

1608	3 juin. . .	. . . .	84°30'
1760	. . . . . .	Bayley.	79 0
1840	1er janvier	Lott. Lillieh. .	76 44

Hammerfest.

1823	. . . . . .	Sabine.	77°15' 9
1827	. . . . . .	Keilhau.	76 58 9
1838	. . . . . .	Majer. Boeck.	— 49 6
1840	1er janvier	Lott. Lillieh. .	— 40

Trondhiem.

1823	. . . . . .	Sabine.	74° 43' 3
1825	. . . . . .	Hansteen. . . .	— 40 7
1832	. . . . . .	—	— 10 7
1838	. . . . . .	Boeck.	73 57 3
1840	1er janvier	Lott. Lillieh. .	— 52

Stockholm.

1767	. . . . . .	Wilcke	75° 0'
1825	août. . . .	Hansteen. . . .	72 8 3
1828	. . . . . .	—	71 43 4
1830	mai	—	— 45
1832	août. . . .	Rudberg. . . .	— 41 1
1833	mars . . .	—	— 41 6
1834	décemb. .	—	— 39 6
1840	1er janvier	. . . .	— 28
1842	juillet. . .	Hansteen. . . .	— 22 2
1845	mai. . . .	Lilliheock . . .	— 23 2
1850	août. . . .	Angstrom. . .	— 16 3
1853	juillet. . .	Hansteen. . . .	— 15 1

Christiania.

1768	. . . . . .	Wilke.	77° 0
1820	juin . . .	Hansteen. . . .	72 43 7
1821	octobre. .	—	— 35 4
1825	février . .	—	— 21 7
1829	janvier . .	—	— 13 0
1830	novembr.	—	— 7 2
1831	juillet. . .	—	— 5 5
1838	mai.	—	71 57 6
1839	octobre. .	—	— 53 5
1841	mai. . . .	—	— 48 5
1842	—	—	— 47 3
1843	août. . . .	—	— 43 2
1844	mai. . . .	—	— 38 9
1845	août. . . .	—	— 37 6
1846	avril. . . .	—	— 37 2
1848	juin. . . .	—	— 34 7
1849	septemb.	—	— 34 7
1850	—	—	— 35 3
1851	août. . . .	—	— 33 7
1852	—	—	— 31 9
1853	juin. . . .	—	— 30 3
1855	mai	—	— 26 1
1856	—	—	— 23 8
1857	—	—	— 24 3
1858	—	—	— 23 0
1859	—	—	— 20 9
1860	—	—	— 21 4
1861	—	—	— 18 4
1862	—	—	— — 1
1863	—	—	— 17 7
1864	—	—	— 15 7

Copenhague.

1773	. . . . . .	Lous.	71°45'
1791	. . . . . .	Bugge.	— 20 1/2
1813	17 août. .	Wleugel. . . .	— 26
1858	. . . . . .	Lamont.	69 28 5

Berlin.

1755	. . . . . .	. . . .	71° 45'
1761	. . . . . .	Le Gentil . . .	72 0
1769	juin. . . .	Euler.	— 45
1806	janvier . .	Humboldt . . .	69 53
1812	juin. . . .	P. Erman . . .	— 16
1824	—	—	68 48
1826	novembr.	Humboldt . . .	— 38 9
1828	avril. . . .	P. & A. Erman	— 34 0
1829	—	Humboldt . . .	— 30 5
1831	décemb .	Dove et Riess.	— 24 2
1832	juillet. . .	— et Encke. .	— 17 1
1836	mars . . .	Encke	— 7 4
1837	juin. . . .	— et Galle. . .	— 4 9
1838	sept. . . .	A. Erman . . .	— 1 7
1839	juillet. . .	Encke	67 53 1
1843	janvier. .	—	— 45 5
1844	octobre . .	—	— 40 1
1846	septemb .	—	— 42 7
1849	août. . . .	—	— 30 1
1849	—	Erman.	— 35 5
1853	octobre. .	—	— 29 7
1856	septem . .	E. Quételet . .	— 25 0
1858	. . . . . .	Lamont.	— 31 1

Gœttingue

1801	décembre	Humboldt. . .	69° 29'
—	. . . . . .	Mayer.	— 26
1814	. . . . . .	—	— 9
1825	septemb .	Humboldt. . .	68 29 4
1837	juin. . . .	Forbes.	67 53 5
1841	octobre. .	Gauss.	— 42 5
1842	juin. . . .	—	— 39 6
1850	septemb .	Damber.	— 23 4
1851	janvier . .	D. R W. . . .	— 22 5
1852	août. . . .	—	— 18 6
1856	. . . . . .	E. Quételet. .	— 6 7

Bruxelles.

1827	28 oct . .	Quételet. . . .	68° 56' 5
1830	fin mars .	—	— 51 7
1832	—	—	— 49 1
1833	—	—	— 42 8
1834	3-4 avril.	—	— 38 4
1835	fin mars. .	—	— 35 0
1836	—	—	— 32 2
1837	—	—	— 28 8
1838	—	—	— 26 1
1839	—	—	— 22 4
1840	mars . . .	—	— 21 4
1841	—	—	— 16 2
1842	28 mars. .	Quételet. . . .	68 15 4
1843	—	—	— 10 9
1844	—	—	— 9 2
1845	—	—	— 6 3
1846	—	—	— 3 4
1847	—	—	— 1 9
1848	—	—	— 0 4
1849	. . . . . .	—	67 56 8
1850	. . . . . .	—	— 54 7
1851	. . . . . .	—	— 50 6
1852	. . . . . .	—	— 48 6
1853	. . . . . .	—	— 47 6
1854	. . . . . .	—	— 45 0
1855	. . . . . .	—	— 42 8
1856	. . . . . .	—	— 37 7
1858	15 avril. .	—	— 34 0
1859	mars. . . .	—	— 31 9
1860	avril. . .	—	— 30 0
1861	22 mars. .	—	— 27 9
1862	. . . . .	—	— 25 3
1863	18 avril. .	—	— 24 59
1864	4 août. .	—	— 22 0
1865	. . . . . .	—	— 19 9

Genève

1775	. . . . . .	Schuckburg. .	69° 27'
1825	. . . . . .	Arago.	65 48 5
1829	. . . . . .	De la Rive. . .	— 42 8
1830	. . . . . .	Gauthier. . . .	— 31 2
1838	. . . . . .	Fox.	64 55 0
1842	. . . . . .	Plantamour . .	— 40 5
1844	. . . . . .	—	— 37 4
1855	. . . . . .	—	63 59 6

Marseille.

1799	. . . . .	Humboldt. . . .	65° 10
1837	25 août .	C. des Bois. . .	62 52
1853	août . . .	Erman.	61 47 6
1858	. . . . . .	Lamont.	— 40 5

Rome.

1640	. . . . . .	Kircher.	65° 40'
1768	. . . . . .	Wilkè.	65 45
1806	. . . . . .	Humboldt . . .	61 57
1839	. . . . . .	Quételet. . . .	60 7 1
1859	1er janv .	Secchi	59 12 2

Alexandrie (Égypte).

1768	. . . . . .	Wilcke.	49° 0'
1799	juillet. . .	Nouët.	47 30
1840	. . . .	Gauss.	38 0

Bordeaux.

1748	......	De Romas...	68° 10'
1830	......	....	65 40
1843	20 juin..	Abria......	64 50
1847	2 sept..	—	— 27
1854	19 avril.	—	— 6
1858	janvier..	Lamont.....	— 5 8

La Corogne.

1768	......	Wilke......	72° 15'
1799	......	Humboldt...	68 32
1858	......	Lamont.....	64 9 1

Cap Saint-Vincent.

1768	......	Wilke......	68° 0'
1786	24 juin..	La Pérouse..	65 0
1858	......	Lamont.....	59 20

Ténériffe (Sa-Cruz).

1776	août...	Cook.......	61° 52'
1791	octob..	D'Entrecast..	62 25
1799	......	Humboldt....	— 25
1817	......	Freycinet....	57 58 8
1822	......	Sabine......	59 50
1822	......	Duperrey....	57 6
1836	......	Bethune.....	— 28
1837	......	Wickham....	— 49 2
—	6 octob.	C. des Bois...	59 3
1838	......	Sulivan.....	57 40

Iles du Cap-Vert (Praya).

1836	......	Fitz-Roy....	45° 46'
1839	......	Ross.......	— 32

Ascension.

1754	17 avril.	La Caille....	11 10'
1775	mai....	Cook.......	8 57
1825	.....	Duperrey....	1 41 7
1834	......	Allen.......	— 57
1836	......	Fitz-Roy....	— 39 2

Sainte-Hélène (mouillage).

1754	10 avril.	La Caille....	9° 0'
1771	19 mai..	Ekeberg....	13 0
1775	17 mai..	Cook.......	11 25
1825	......	Duperrey....	14 15
1835	......	Fitz-Roy....	18 01
1839	......	du Pet.-Thou..	17 55
1840	......	Ross.......	18 16
1842	......	Belcher.....	17 01
1846	......	Smythe.....	19 23 5
1847	sept...	Observat....	— 42
1848	......	—	20 1
1849	mai....	—	19 58

Sainte-Hélène (plateau).

1840	septemb.	Observatoire..	21° 17' 9
1841	—	—	— 18 7
1842	—	—	— 23 9
1843	—	—	— 48 5
1844	—	—	— 57 5
1845	—	—	— 58 2
1846	—	—	22 27 6
1847	—	—	— 46 6
1848	—	—	23 5 6
1849	mai....	—	— 2 9

Cap de Bonne-Espérance.

1751	26 avril.	La Caille....	43° 0'
1770	22 juin.	Ekeberg....	44 25
1772	14 nov..	Bayley......	45 37
1774	3 mai..	....	44 21
1775	mars...	Bayley......	45 19
1775	20 août..	Abercromby..	46 26
1776	......	Bayley.....	— 30 8
1780	21 avril.	Cook.......	— 47
1791	......	Vancouver...	48 30
1792	janv...	Bertrand....	47 25
1818	......	Freycinet....	50 47 3
1836	......	Fitz-Roy....	52 34 4
1837	......	Wickham....	— 55 5
1839	3-11 av..	du Pet.-Thou.	53 6
1840	......	Ross.......	— 8
1841	sept....	Observatoire.	— 9
1842	—	—	— 16
1843	—	—	— 19
1844	—	—	— 33
1845	—	—	— 31
1851	......	Maclear.....	54 0 1

3° Séries du littoral atlantique américain.

Dyre-Fiord (Islande).

1786	......	Lovenorn....	79° 30'
1836	......	Lottin......	77 42

Reikiavik (Islande).

1786	......	Lovenorn...	78° 30'
1836	......	Lottin.....	77 0
1840	1er janvier	—	76 44
1850	......	Tuxen......	— 29
1856	......	La Roch. Ponc	— 5 1

Halifax.

1834		Home	75° 15'
1838		Estcourt	— 45
1847	septemb.	Keely	— 57

Québec.

1842		Lefroy	77° 15'
1843		Younghusband	— 8

Toronto.

1840	septemb.	Observatoire	75° 16' 3
1841	—	—	— 18 8
1842	—	—	— 14 9
1843	—	—	— 15 3
1844	—	—	— 17 9
1845	—	—	— 16 6
1846	—	—	— 15 7
1847	—	—	— 15 4
1848	—	—	— 17 3
1849	—	—	— 21 6
1850	—	—	— 21 0
1851	—	—	— 20 8
1852	—	—	— 21 6
1853	—	—	— 21 7
1854	—	—	— 23 4
1855	—	—	— 24 5
1856	—	—	— 24 8
1857	—	—	— 25 1
1858	—	—	— 25 1
1859	—	—	— 25 0
1860	—	—	— 26 4
1861	—	—	— 25 3
1862	—	—	— 25 6

Cambridge (Massach.).

1780	25 déc.	Williams	69° 51'
1782	2 juin	—	— 41
1783	25 déc.	—	— 41
1839	septemb.	Loomis	74 20 1
1841	juin	Graham	— 17 3
1842		—	— 17 8
1844		Graham	— 18 2
1845	juin	Locke	— 19 4
1846	septemb.	U. S. Coast-Surv.	— 12 7
1855	août	Schott	— 29 1

Albany (New-York).

1833	avril	Henry	74° 51' 1
1834	août	Bache	— 40 1
1839	septemb.	Loomis	— 51 3
1841	août	Trans. Am.	— 39 9
1842		Lefroy	— 44 6
1844	juin	Locke	— 43 1
1855	août	Schott	73 11 7

Providence (Rh.-Island.)

1834	août	Bache	74° 2 8
1839	septemb.	Loomis	73 59 6
1842		Lefroy	74 0 0
1855	août	Schott	— 15 9

New-York

1822	décemb.	Sabine	73° 0' 5
1823		—	— 16 0
1825	mars	Loomis	— 27
1831	avril	Joslin	— 0 0
1833		Loomis	— 14
1834	août	Bache	72 51 7
1835		Back	— 51
1839	septemb.	Loomis	— 52 2
1840			— 55 3
1841	avril	Locke	— 41
1842		—	— 37 2
1844	mai		— 40 6
1846	avril		— 39 0
1850			73 12 0
1855	août	Schott	72 59 3

Philadelphie (Pens.).

1834	juillet	Bache	72° 2'
1838		—	71 43 9
1839	septemb.	Loomis	72 7 1
1840	—	Bache	71 53 3
1841	avril	Lefroy	— 59
1842	mai	D. Locke	72 1
1843		moy.	71 57 3
1844		—	— 57 6
1846	mai	D. Locke	72 1
1850		—	— 18
1855	septemb.	Schott	— 17 7
1862	août	—	— 5 8

Baltimore (Maryl.)

1834	juillet	Bache	70° 58 6
1839	septemb.	Loomis	71 50 3
1840	août	Bache	— 54 4
1841	avril	Locke	— 34 1
1842		Lefroy	— 41 4
1844	juillet	Trans. Am.	— 39 5
1845	juin	Lee	72 6 6

Washington.

1838		Wilkes	71° 13'
1839	septemb.	Loomis	— 21 4
1841	juin	Graham	— 15 7
1842		—	— 13 1
1844	juillet		— 10 6
1845	mai	U.S.Coast-Surv.	— 32 5
1851	juin	—	— 18 9
1852	mai	—	— 23 1
1855	septemb.	Schott	— 29 5
1862	août	—	— 19

La Havane.

1801	.....	Humboldt...	59°30'
1840	......	Gauss......	55 0

Pernambuco.

1836	......	Fitz-Roy....	13°13'
1839	mai....	Sulivan.....	— 8

Bahia.

1832	......	Fitz-Roy....	5°25
1837	......	Wickham...	— 35
1839	......	Sulivan.....	— 1

Rio-Janeiro.

1751	4 février.	La Caille....	20° 0'
1768	......	Wilke.......	18 30
1817	......	Freycinet....	14 42 2
1820	......	—	— 42 7
1821	......	Rumker....	15 25 6
1827	.....	Lutke.....	14 34 2
1830	......	Erman.....	13 29 9
1832	......	Fitz-Roy....	— 37 4
1834	......	Hagerup....	14 11
1836	......	Beechey....	12 54
1837	7-14 fév.	Dup.-Thouars.	13 19
1838	septemb.	Sulivan.....	— 0 5
1839	......	Hagerup....	— 2 3
—	......	Sulivan.....	— 0 5
1847	......	Rothe (Galath)	11 42 1
1852	......	Aurora.....	12 17

Ile Sainte-Catherine.

1785	19 nov. .	La Pérouse. .	30°30'
1822	......	Duperrey...	22 46
1827	......	King......	— 24 8
1836	......	Beechey....	21 40
1838	......	Sulivan.....	— 7
1839	......	Hagerup....	— 22 7

Montevideo.

1789	.....	Malaspina...	42°13'
1827	.....	King.....	36 24
1833	.....	Fitz-Roy...	34 51
1838	.....	Sulivan....	— 3
1853	février. .	Gillies......	32 7

Port Famine (Dét. Magellan).

1768	.....	Wilcke....	69°30'
1837	19-24 déc	C. des Bois. .	58 30

Iles Malouines (Baie franc.).

1768	......	Wilke.....	66° 0'
1822	......	Duperrey....	54 41
1834	......	Fitz-Roy....	53 20
1839	......	Sulivan.....	52 40

4° Séries de l'Asie septentrionale et de l'Amérique boréale.

Tornea.

1737	2 janvier.	Cassini.....	78° 5'
1840	1er janv..	Lott. Lillieh..	74 53

Saint-Pétersbourg.

....		Phipps......	73°45'
1755	......	Euler......	— 30
1769	......	Mallet.....	— 35
1778	......	Kraft......	72 36
1828	juin....	Hansteen...	71 17 4
1829	6 décem.	Humboldt...	— 8 1
1830	......	Hansteen....	— 8 9
1834	......	Kupffer.....	— 5 9
1841	......	Annuaire mét. et moyenne de St-Pétersb.	70 59
1842	......		— 58 4
1843	......		— 48 7
1844	......		— 50 8
1845	......		— 43 5
1849	......		— 51 1
1850	......		— 51 5
1851	......	....	— 49
1855	......	Tumarcheff. .	— 42

Kazan.

1830	22 juin. .	Simonoff....	68°25 4
1831	17 octob.	—	— 21 3
1832	25 juin. .	—	— 19 8
1833	22 juin. .	—	— 26 5

Ekaterinebourg.

1828	août....	....	69°42' 1
1830	juin....	....	— 48 6
1839	16-19 sep.	Observatoire..	70 8 0
1841	septemb.	....	69 54 2
1842	juin....	....	— 53 0
1843	—	....	— 51 5
1844	juillet...	....	— 54 1
1845	juin....	....	— 53 5
1846	—	....	— 57 4
1849	—	....	70 2 6
1850	—	....	— 5 2
1851	—	....	— 4 8
1852	—	....	— 6 2

Tobolsk.

1805	......	Schubert....	78° 0 ?
1829	......	....	70 55
1840	......	Gauss......	— 0

Nertschinsk.

1832	août....	....	66 33 4
1841	septemb.	....	67 6 4
1842	août....	....	— 10 4
1843	juin....	....	— 6 6
1844	—	....	— 13 1
1845	—	....	— 22 5
1850	novembr.	....	— 22 6
1851	juin....	....	— 23 1
1852	octobre..	....	— 23 3

Petropaulowski.

1779	octobre..	Bayley......	64° 21'
1804	......	Krusentern...	63 32
1805	......	Horner.....	— 53 2
1827	......	Lutke......	— 7
1829	......	Erman.....	— 49 4
1854	......	Aurora.....	64 47

Ounalaschka.

1778	octobre..	Bayley.....	69° 23' 5
1817	......	Kotzebue....	68 45
1827	......	Lutke......	— 25 6
1840	......	Gauss.....	66 30

Nootka (Ile Vancouver).

1778	4 avril..	Cook......	72° 29'
1794	juillet...	Vancouver...	73 56
1840	....	Gauss......	72 15

Ile Vancouver (S.-E.)

1830	......	Douglas....	69° 39' 7
1859	......	E. Belcher..	— 22 2
1860	......	Haig.......	— 17 4

Fort Albany.

1775	......	Hutchins....	79° 20'
1840	.....	Gauss.....	81 30

Fort York.

1821	......	....	79° 29'
1843	août....	Lefroy.....	83 47

5° Séries de l'Australie.

Détroit de Georges III.

1791	septemb.	Vancouver...	64° 56'
1802	janvier..	Flinders....	— 1
1836	—	Fitz-Roy....	— 41 3
1845	avril....	Moore......	65 4 7

Botany-Bay et Paramatta.

1770	1er mai..	Cook.....	67° 1'
1821	novembr.	Brisbane....	62 36 3
1823	janv....	Rumker....	— 18 1
1824	—	Duperrey....	— 20 5
1825	—	Brisbane....	— 41 5
1831	—	Dunlop.....	— 51 0
1836	......	Fitz-Roy....	— 49
1839	......	Wickham...	— 51
1841	juillet...	Ross......	— 48

Baie de l'Adventure et Hobarton.

1777	26 janv..	Cook......	70° 15'
1793	......	De Rossel...	— 10
1836	.....	Fitz-Roy...	70° 35'
1837-38	...	Francklin...	— 31
1838	......	Wickham....	— 25
1839	20-29 déc	C. des Bois..	— 49
1840	septemb.	Ross......	— 38
1841	octobre.	Observatoire..	— 37 2
1842	—	—	— 43 7
1843	—	—	— 36 5
1844	—	—	— 30 9
1845	—	—	— 24 9
1846	—	—	— 32 6
1847	—	—	— 36 1
1848	—	—	— 42 7
1849	—	—	— 36 1
1850	—	—	— 35 4

Baies Dusky et Otago (Nlle-Zélande).

1773	mai....	Cook......	70° 53'
1840	31 mars.	C. des Bois	69 50

APPENDICE. — **Séries extrêmes du littoral pacifique américain.**

San-Diego.

1792	avril....	Vancouver....	59° 13'
1839	octobre..	Belcher......	57 06

Mexico.

1778	....	Don Alzate...	38° 0'
1799	....	Humboldt....	42 10
1856	15 décem	....	41 26

Acapulco.

1791	avril....	Malaspina....	36° 7' 5
1803	mars.....	Humboldt....	38 53
1838	janvier..	Belcher.....	37 57 4

Panama.

1793	décembre	Malaspina....	29° 29'
1837	mars....	Belcher......	31 59

Guyaquil.

1803	....	Humboldt....	10° 42'
1837-42	......	Belcher......	9 1

Callao de Lima.

1710	....	Feuillée.....	18° 40'
1799	....	Humboldt....	9 59
1823	....	Duperrey.....	8 53 3
1836	......	Fitz-Roy.....	7 2 8
1838	....	Belcher......	6 14 3
1847	....	Rothe.......	6 12
1854	......	Aurora......	7 0

Coquimbo.

1710	20 avril..	Feuillée.....	47° 25'
1793	28 —	Malaspina....	40 26 7

Valparaiso.

1790	mars...	Malaspina....	44° 57' 7
1795	25 mars..	Vancouver....	44 15
1827	févr....	Lutke.......	39 56 4
1830	—	King........	40 20 5
1835	juin....	Fitz-Roy....	38 3
1836	janvier..	Beechey.....	37 5
1847	mars....	Rothe.......	36 28 8

Talcahuano.

1710	14 févr..	Feuillée.....	55° 30'
1786	—	La Pérouse..	50 45
1793	novemb..	Malaspina....	52 11 2
1823	févr....	Duperrey....	44 55
1827	mars....	Lutke.......	45 32 6
1835	—	Fitz-Roy.....	43 15
1838	21-26 avril	C. des Bois...	42 53

c. INTENSITÉ.

Les observations d'intensité ne présentent pas dans leur exposé la même uniformité que celles de déclinaison et d'inclinaison; en effet tel observateur a donné la valeur de la force horizontale; tel autre celle de la force totale; d'autres enfin comme A. de Humboldt, Duperrey et M. Becquerel la valeur comparée à celle qui existe sur l'Equateur magnétique au Pérou, prise pour unité. C'est cette dernière qui est reproduite dans les séries, à moins d'indication contraire.

Ce défaut d'uniformité, toutefois, est à-peu-près sans inconvénients ici, puisqu'il n'empêche pas de constater si dans une localité donnée l'intensité a été en augmentant ou en diminuant.

1° Séries de Paris et de Londres.

Paris.

1800	......	De Humboldt..	1,348
1817-21	.....	—	1,348
1838	......	Lottin......	1,343

(I. horizontale absolue).

1838	......	Lottin......	1,827
1853	août...	Erman......	1,850
1855	4 mars..	Mahmoud....	1,882
1858	......	Lamont.....	1,876
1862	10 nov.	Observatoire..	1,909
1863	novemb.	—	1,919
1864	—	—	1,919

Londres (I. horizontale absolue).

1848	Moyenne.	Airy.........	3,755
1849	Moyenne.	Airy.........	3,759
1850	—	—	3,770
1851	—	—	3,783
1852	—	—	3,785
1853	—	—	3,791
1854	—	—	3,794
1855	—	—	3,808
1856	—	—	3,815
1857	—	—	3,838
1858	—	—	3,822
1859	—	—	3,819
1860	—	—	3,897
1861	—	—	3,815
1862	—	—	3,852
1863	—	—	3,857
1864	—	—	3,862

2° Séries du littoral atlantique européo-africain.

Hammerfest.

1823	Sabine........	1,506
1827	Keilhau.......	1,461

Trondhiem.

1823	Sabine........	1,442
1825	Hansteen......	1,430

Christiania.

1820	Haansteen.....	1,419
1859 mai....	—	1,573
1860	—	1,571
1861	—	1,574
1862	—	1,575
1863	—	1,575

Stockholm

1825	Hansteen.....	1,392
1828	Erman......	1,386
1832	Rudberg.....	1,382

Berlin.

1806	De Humboldt. .	1,370
1828	Erman......	1,367
1829	Quételet.....	1,367

Leipsick.

1826	Keilhau	1,359
1827	....	1,367
1829	Quételet.....	1,367

Gœttingue.

1806	De Humboldt. .	1,348
1829	Quételet.....	1,365
1832	Rudberg.....	1,349

Munich.

(I. horizontale absolue).

1841 novemb.	....	1,929
1842	....	1,924
1843	....	1,937
1844	....	1,937
1845	....	1,940

Bruxelles.

(I. totale absolue).

1828	moyenne.	Quételet . . .	4,8216
1829	—	—	4,8168
1830	—	—	4,8084
1831	moyenne.	Quételet. . . .	4,8083
1832	—	—	4,8030
1833	—	—	4,7987
1834	—	—	4,7883
1835	—	—	4,7808
1836	—	—	4,7770
1837	—	—	4,7722
1838	—	—	4,7676
1839	—	—	4,7610
1840	—	—	4,7638
1841	—	—	4,7519
1642	—	—	4,7558
1843	—	—	4,7545
1844	—	—	4,7486
1845	—	—	4,7458
1846	—	—	4,7428
1847	—	—	4,7417
1648	—	—	4,7426
1849	—	—	4,7378
1850	—	—	4,7356
1851	—	—	4,7301
1852	—	—	4,7264
1853	—	—	4,7327
1854	—	—	4,7305
1855	—	—	4,7323
1856	—	—	4,7267
1857	—	—	4,7130
1858	—	—	4,7189
1859	—	—	4,7192
1860	—	—	4,7149

Milan.

1805	De Humboldt. . .	1,312
1830	Quételet.	1,294

Rome.

1805	Humboldt. ...	1,264
1839	Quételet.....	1,271

Madère.

1822	Sabine......	1,373
1826	King......	1,377

Téneriffe (Sa Cruz).

1791	De Rossel. . . .	1,299
1798	De Humboldt. .	1,272
1817	De Freycinet . .	1,265
1822	Sabine......	1,313
1838	Sulivan......	1,254
1839 nov....	Ross.......	1,256

Iles du Cap-Vert (Praya).

1822	Sabine.	1,193
1826	King.	1,177
1832	Fitz-Roy.	1,156
1836	—	1,156
1839 nov....	Ross.	1,157

Ascension.

1822	Sabine.	920
1836	Fitz-Roy.	873
1842	Belcher	853

Sainte-Hélène.

1840	Ross.	811
1842	Belcher	805

Cap de Bonne-Espérance.

1818	De Freycinet. .	0,935
1836	Fitz-Roy.	1,014
1836	Francklin. ...	1,008
1840	Ross.	0,981
1842 avril..	Belcher.	1,011
1844 déc....	Pagoda.	999
1845 juillet..	—	1,001

(I. horizontale absolue.)

1846 nov....	Observatoire.. .	4,511
1847 —	—	4,496
1848 —	—	4,485
1849 —	—	4,493

3° Séries du littoral atlantique américain.

Québec.

1842 septemb.	Lefroy.	1,829
1845 juin. ...	Younghusband	1,801

Toronto (Canada occidental.)

(I. horizontale absolue.)

1845 novemb.	Observatoire. .	3,547
1846 —	—	3,536
1847 —	—	3,537
1848 —	—	3,525
1849 —	—	3,537
1850 —	—	3,536
1851 —	—	3,530
1852 —	—	3,514
1855 —	—	3,510
1856 —	—	3,505
1857 —	—	3,476
1858 —	—	3,486
1859 —	—	3,482
1860 —	—	3,477
1861 —	—	3,482
1862 —	—	3,482

Philadelphie (Pens.)

1839	....	1,788
1842 janvier..	....	1,784
— octobre.	Lefroy.	1,774
1862 août.. .	Schott.	1,755

New-York

1822	Sabine......	1,803
1839	....	1,803
1842	....	1,783
—	....	1,769

Washington.

1842	....	1,785
1844	Bache	1,786
1862 août....	Schott.	1,747

La Havane.

1801	De Humboldt..	1,351
1822	Sabine.	1,492

Pernambuco.

1836	Fitz-Roy. ...	0,914
1839	Sulivan. ...	0,899

Bahia.

1822	Sabine.	0,898
1836	Fitz-Roy. ...	0,871
1838	Sulivan. ...	0,859

Rio-Janeiro.

1817	De Freycinet..	0,889
1820	—	0,889
1827	Lutke	0,886
1830	Erman.	0,879
1832	Fitz-Roy.. ..	0,878
1834	....	0,854
1838	Sulivan. ...	0,854
1851	....	0,840

Montevideo.

1830	King.	1,065
1833	Fitz-Roy. ...	1,055
1838	Sulivan.	1,004

Port Famine (Dét. Magellan).

1827	King.	1,505
1834	Fitz-Roy. ...	1,560
1839	C. des Bois. ..	1,481

Iles Malouines (Baie franc.)

1820	De Freycinet..	1,359
1833	Fitz-Roy.....	1,349
1834	—	1,385
1838	Sulivan. ...	1,295
1842 avril. . .	Ross.	1,322

4° Séries de l'Asie septentrionale et de l'Amérique boréale.

Sitka (Ile Vancouver).

1827	Lutke......	1,735
1829	Erman......	1,726

5° Séries de l'Australie.

Sidney.

1819	De Freycinet..	1,627
1824	Duperrey....	1,617
1836	Fitz-Roy....	1,685
1839	Wickham.....	1,682
1841 juill....	Ross........	1,685

Hobarton.

1792	De Rossel....	1,836
1836	Fitz-Roy.....	1,817
1837-8.....	Francklin....	1,810
1838	Wickham....	1,830
1840 sept....	Ross.......	1,820
1841 avril...	Ross.......	1,820
1844 octobre.	Pagoda......	1,800

(I. horizontale absolue).

1844 nov....	Observatoire..	4,505
1846 —	—	4,508
1847 —	—	4,492
1848 —	—	4,498
1849 —	—	4,500
1850 —	—	4,498

Nouvelle-Zélande (baie des îles).

1835	Fitz-Roy....	1,591
1839	C. des Bois ..	1,735
1841 août....	Ross.......	1,594

APPENDICE. — **Séries extrêmes du littoral pacifique américain.**

San-Francisco.

1829	Erman......	1,585
1831	Douglas.....	1,597

Mexico.

1803	Humboldt....	1,315

Valparaiso.

1827	Lutke......	1,170
1830	King.......	1,176

Talcahuano.

1827	Lutke.......	1,234
1829	King........	1,250
1835	Fitz-Roy.....	1,186

Chiloe.

1829	King.......	1,321
1834	Fitz-Roy....	1,304

D. RÉSUMÉ.

Je réunis ici sous forme synoptique pour faciliter la comparaison de la marche simultanée des variations, les principaux faits relatifs à la déclinaison, à l'inclinaison et à l'intensité dans les plus longues séries précédentes. Celles-ci sont réparties en quatre catégories ainsi qu'il suit :

Littoral atlantique européo-africain } avec indication de l'équateur
Littoral atlantique américain. } magnétique.

Région boréale (Europe, Asie et Amérique).

Région australe (Amérique, Afrique, Australie, etc.).

Littoral atlantique européo-africain.

1. Au nord de l'Équateur magnétique.

A. Déclinaison.		*B.* Inclinaison.		*C.* Intensité.	
Trondhiem.				*Hammerfest.*	
1761	13°50' O.			1825	1,506
1827	20 40			1827	1,461
1858	18 30				
Stockholm.		*Stockholm.*		*Stockholm.*	
1718	5°37' O.	1767	75° 0'	1825	1,392
1800	16 20	1853	71 15	1832	1,382
1858	12 15				
Berlin.		*Berlin.*		*Berlin.*	
1717	10°52' O.	1755	71°45'	1806	1,370
1786	18 20	1856	67 25	1829	1,367
1858	14 23				
Copenhague.		*Copenhague.*		*Bruxelles.*	
1649	1°30' E.	1773	71°45'	1828	4,8216
1656	0 0	1858	69 28	1860	4,7149
1806	18 25 O.				
1858	15 12				
Londres.		*Londres.*		*Londres.*	
1580	11 17' E.	1576	71°50' ?	1848	3,755
1654-62	0 0	1732	74 42	1864	3,862
1814	24 21 O.	1865	68 2		
1865	20 33				
Paris.		*Paris.*		*Paris.*	
1580	11°30' E.	1660	70° 0' ?	1800	1,348
1666	0 0	1671	75 0	1838	1,343
1814	22 34 O.	1866	65 3	1838	1,827
1866	18 33			1864	1,919
Genève.		*Genève.*		*Milan.*	
1797	19°40' O.	1775	69°27'	1805	1,312
1802	21 27	1855	63 59	1830	1,294
1858	17 25				
Rome.		*Rome.*		*Rome.*	
1640	2°45' O.	1640	65°40'	1805	1,264
1788	17 12	1859	59 12	1839	1,271
1859	13 49				
Lisbonne.		*Cap Saint-Vincent.*			
1638	7°39' E.	1768	68° 0		
1668	0 50 O.	1858	59 20		
1858	21 40				
Açores.				*Madère.*	
1589	3° 5' E.			1822	1,373
1600	0 0			1826	1,377
1858	26 0 O.				
Teneriffe (Sa Cruz).		*Teneriffe* (Sa Cruz).		*Teneriffe* (Sa Cruz).	
1600	4° 0' O.	1776	61°52'	1791	1,299
1837	22 40	1838	57 40	1839	1,256
Iles du Cap-Vert (Praya).				*Iles du Cap-Vert* (Praya)	
1600	2°30' O.			1822	1,193
1858	17 35			1839	1,157
Ascension.		*Ascension.*		*Ascension.*	
1678	1° 0' E.	1754	11°10'	1822	0,920
1754	8 6 O.	1836	1 39	1842	0,853
1858	21 0				

2. Au sud de l'Équateur magnétique.

Sainte-Hélène.		*Sainte-Hélène.*		*Sainte-Hélène.*	
1600	8° 0' E.	1754	9° 0'	1840	0,811
1677	0 40	1849	19 58	1842	0,805
1858	24 0 O.				

A. Déclinaison.		*B.* Inclinaison.		*C.* Intensité.	
Cap de Bonne-Espce.		*Cap de Bonne-Espce.*		*Cap de Bonne-Espce.*	
1605	0°30' E.	1751	43° 0'	1818	0,935
1607	0 0	1851	54 0	1845	1,001
1858	29 35 O.				

Littoral atlantique américain.

1. *Au nord de l'Équateur magnétique.*

Bellestadir.		*Reikiavik* (Islande).			
1780	34°30' O.	1786	78°30'		
1836	43 14	1856	76 5		
Ramel-Ford					
1612	24°16' O.				
1858	73 30				
Québec.		*Halifax.*		*Québec.*	
1649	16° 0' E.	1834	75°15'	1842	1,829
1810	11 0 O.	1847	75 37	1845	1,801
1859	16 17				
St-Pierre-de-Miquelon.		*Toronto.*		*Toronto.*	
1772	19°15' O.	1840	75°16'	1845	3,547
1858	28 10	1862	75 23	1862	3,482
Cambridge.		*Cambridge.*			
1708	9° 0' E.	1780	69°51'		
1788	6 38	1855	74 29		
1855	10 13 O.				
New-York.		*New-York.*		*New-York.*	
1686	8°45' E.	1822	73° 0'	1822	1,803
1789	4 20	1855	72 59	1842	1,769
1824	4 40 O.				
1855	7 2				
Philadelphie.		*Baltimore.*		*Philadelphie.*	
1710	8°30' E.	1834	70°58'	1839	1,788
1793	1 30	1845	72 6	1862	1,755
1802	1 30 O.				
1862	5 0				
La Havane.		*La Havane.*		*La Havane.*	
1726	4°25' E.	1801	59°30'	1801	1,351
1815	6 15	1840	55 0	1822	1,492
1858	5 35				
La Jamaïque.					
1726	4°31' E.				
1793	6 30				
1857	3 24				
Cayenne		*Pernambuco*		*Pernambuco*	
1672	11° 0' E.	1836	13°13'	1836	0,914
1733	1 40	1839	13 8	1839	0,899
1762	4 30				
1858	0 10				
Bahia.		*Bahia.*		*Bahia.*	
1600	13° 0' E.	1832	5°25'	1822	0,898
1819	1 58 O.	1839	5 1	1858	0,859
1858	5 40				

2. *Au sud de l'Équateur magnétique.*

Rio-Janeiro.		*Rio-Janeiro.*		*Rio-Janeiro.*	
1751	9°22' E.	1751	20° 0'	1817	0,889
1845	0 13	1817	14 42	1851	0,840
1858	1 10 O.	1852	12 17		
Ile Ste-Catherine.		*Ile Ste-Catherine.*			
1712	12° 0' E.	1785	30°30'		
1858	3 0	1839	21 23		

A. Déclinaison.		*B*. Inclinaison.		*C*. Intensité.	
Buenos-Ayres.		*Montevideo*		*Montevideo.*	
1708	15° 32' E.	1789	42° 13'	1830	1,065
1858	11 50	1853	32 7		
Iles Malouines.		*Iles Malouines.*		*Iles Malouines.*	
1765	22° 0' E.	1768	66° 0'	1820	1,359
1858	17 10	1839	52 40	1842	1,322

Europe, Asie septentrionales et Amérique boréale.

Trondhiem.				*Trondhiem.*	
1761	13°50' O.			1823	1,442
1827	20 40			1825	1,430
1858	18 30				
Copenhague.		*Copenhague.*		*Stockholm.*	
1649	1°30' E.	1773	71°45'	1825	1,392
1656	0 0	1858	69 28	1832	1,382
1806	18 25 O.				
1858	15 12				
Saint-Pétersbourg.		*Saint-Pétersbourg.*			
1726	3°15' O.	1755	73°30'		
1805	11 0	1855	70 42		
1858	4 40				
Kazan.		*Ekaterinebourg.*			
1761	2°25' O.	1828	69°42'		
1780	0 0	1852	70 6		
1858	3 25 E.				
Tobolsk.					
1716	0°0'				
1858	10 35 E.				
Irkoustsk.		*Nertschinsk.*			
1735	1°15' O.	1832	66°33'		
1805	0 32 E.	1852	67 23		
1858	2 0				
Jakoutsk.					
1768	5°15' O.				
1788	2 0				
1858	5 0				
Petropaulowski.		*Petropaulowski.*			
1779	6°19' E.	1804	63°32'		
1858	3 45	1854	64 47		
Ounalaschka.		*Ounalaschka.*			
1778	19°59' E.	1778	69°23'		
1858	21 0	1840	66 30		
Nootka.		*Nootka.*		*Sitka.*	
1778	19°45' E.	1794	73°56'	1827	1,733
1858	23 10	1840	72 15	1829	1,726
Fort Albany.		*Fort Albany.*			
1668	19°15' E.	1775	79°20'		
1730	23 0	1840	81 30		
1858	8 30 O				
Hamel-Ford.		*Fort York.*			
1612	24°16' O.	1821	79°29'		
1858	73 30	1843	83 47		
Saint-Pierre-de-Miquelon.					
1772	19°15' O.				
1858	28 10				
Bellestadir.		*Reikiavik.*			
1780	34°30' O.	1786	78°30'		
1836	43 14	1836	76 5		

Extrémités australes des continents

A. Déclinaison.		*B*. Inclinaison.		*C*. Intensité.	
Valparaiso.		*Valparaiso.*		*Valparaiso.*	
1709	9°30' E.	1790	44°57'	1827	1,170
1795	14 49	1827	39 56	1830	1,176
1858	16 0	1847	36 28		
Talcahuano.		*Talcahuano.*		*Talcahuano.*	
1709	10°20' E.	1710	55°30'	1827	1,234
1821	15 30	1823	44 55	1835	1,186
1858	17 15	1838	42 35		
Valdivia.					
1670	8°10' E.				
1822	17 0				
1858	18 0				
Port Famine.		*Port Famine.*		*Port Famine.*	
1828	23°30' E.	1768	69°30'	1827	1,505
1858	22 25	1837	58 30	1839	1,481
Iles Malouines.		*Iles Malouines.*		*Iles Malouines.*	
1765	22° 0' E.	1768	66° 0'	1820	1,359
1858	17 20	1839	52 40	1842	1,322
South Orkney.					
1823	16° 0' E.				
1858	14 0				
Ile Tristan-da-Cunha.					
1811	9°18' O.				
1858	16 25				
Cap de Bonne-Esp.		*Cap de Bonne-Esp.*		*Cap de Bonne-Esp.*	
1605	0°30' E.	1751	43° 0'	1818	0,935
1607	0 0	1851	54 0	1845	1,001
				1846	4,511
1858	29 35 0			1849	4,493
Iles Kerguelen.					
1776	27°44' O.				
1858	31 30				
Ile Saint-Paul.					
1818	22°30' O.				
1858	20 15				
Baie du roi Georges.		*Détroit de Georges III.*			
1803	6°49' O.	1791	64°56'		
1858	5 45	1845	65 4		
Sidney.		*Botany-Bay.*		*Sidney.*	
1803	8°51' E.	1770	67° 1'	1819	1,627
1858	10 0	1841	62 48	1841	1,685
Hobarton.		*Hobarton.*		*Hobarton.*	
1642	0° 0'	1777	70°15'	1792	1,836
1777	5 15 E.	1850	70 35	1854	1,800
1858	10 15			1844	4,505
				1850	4,498
Nlle-*Zélande* (baie des Iles).		Nlle-*Zélande* (baie Dusky).		Nlle-*Zélande* (B. des Iles)	
1770	12°40'	1773	70°53'	1835	1,591
1858	14 0	1840	69 50	1841	1,594

§ III. — DÉPLACEMENT SÉCULAIRE DE DIVERS ÉLÉMENTS MAGNÉTIQUES

A. DÉCLINAISON

Lignes isogoniques en général. — « Telle branche d'une courbe a toute une histoire particulière, dit Al. de Humboldt; mais, chez les peuples occidentaux, cette histoire ne remonte pas au-delà de l'époque mémorable (13 septembre 1492) où le grand homme qui fit la seconde découverte du Nouveau-Monde, reconnut une ligne sans déclinaison vers 3° à l'ouest du méridien de l'une des Açores, l'île de Flores. Sauf une petite partie de la Russie, l'Europe entière a maintenant une déclinaison occidentale, tandis qu'à la fin du XVIIe siècle, à Londres en 1657, puis à Paris en 1669, l'aiguille était dirigée exactement vers le pôle (malgré la faible distance de ces deux villes, la différence des deux époques est ici de douze années).

» J'ai montré ailleurs que les documents qui nous sont parvenus sur les voyages de Christophe Colomb, peuvent servir à fixer la position exacte de trois points de la *ligne atlantique sans déclinaison*, pour le 13 septembre 1492, le 21 mai 1496 et le 16 août 1498. La ligne atlantique sans déclinaison était alors dirigée du N.-O. au S.-O.; elle touchait le continent méridional de l'Amérique, un peu à l'est du cap Codera, tandis qu'elle le touche aujourd'hui au nord du Brésil. On voit clairement par la *Physiologia nova de Magnete*, de Gilbert (lib. IV, cap. 1), qu'en 1660 la déclinaison était nulle aux environs des Açores, comme du temps de Colomb.

» Je crois avoir prouvé, sur des documents certains, dans mon *Examen critique* (t. III, p. 54), que si la fameuse ligne de démarcation, établie par le pape Alexandre VI, pour partager l'hémisphère occidental entre le Portugal et l'Espagne, n'a point été tracée par la plus occidentale des Açores, c'est parce que Colomb désirait faire, d'une division *naturelle*, une division politique.

» Quelqu'accroissement qu'ait reçu de nos jours la connaissance partielle des lignes sans *variation* dans le nord de l'Asie, dans l'Archipel Indien et l'Océan Atlantique, grâce à un plus haut degré d'instruction scientifique chez les marins, et au perfectionnement des instruments et des méthodes, il y a lieu cependant de regretter, dans cette branche de la science où l'on sent le besoin de vues cosmologiques, la lenteur des progrès et l'absence de résultats généraux. On doit, je ne l'ignore pas,

au hasard, qui faisait que des bâtiments traversaient les lignes sans déclinaison, un nombre immense d'observations consignées sur les journaux de bord; ce qui manque, c'est le rapprochement et la comparaison des matériaux.

« La distance et la position relative de ces lignes ne restent point constantes : elles sont soumises à de continuels déplacements oscillatoires. Cependant, il est sur la surface du globe des points, tels que la partie occidentale des Antilles et le Spitzberg, où la déclinaison de l'aiguille aimantée ne varie pas, ou du moins ne varie que de quantités à peine sensibles dans le cours entier d'un siècle. »

Ligne sans déclinaison de Paris, en 1663. « On a observé jusqu'ici, dit Arago, trois lignes sans déclinaison que les marins ont suivies jusqu'à des latitudes plus ou moins élevées; on les a tracées sur plusieurs mappemondes, mais les variations de la déclinaison font continuellement changer leur forme et leur position. Nous avons vu plus haut que l'une d'elles traversait Paris en 1663; depuis cette époque, elle s'est constamment avancée vers l'Ouest, car maintenant (1813) elle passe dans le voisinage de Philadelphie. »

L'examen de la question du déplacement des lignes isogoniques peut être approfondi à l'aide des observations de déclinaison faites sur divers points pendant une longue série d'années, tant à Paris, dans l'hémisphère septentrional, pendant près de trois siècles, depuis l'an 1580, qu'au Cap de Bonne-Espérance, dans l'hémisphère méridional, pendant plus de deux siècles et demi, à partir de 1605. Ces deux séries d'observations donnent les résultats principaux suivants :

	Ans.	Déclinaison.	Années.	Différence.	Valeur annuelle.
Paris.........	1580	11°30' E.	84	11°30' E.	— 8' 7" E.
	1664	0 0	56	13 0 O.	+ 13 56 O.
	1720	13 0 O.	50	6 55 —	+ 8 18 —
	1770	19 55 —	44	2 39 —	+ 3 37 —
	1814	22 34 —	52	4 00 —	— 4 37 E.
	1866	18 33 —			
Cap de Bonne-Espérance.	1605	0°30' E.	3	0°30' E.	— 10' 0" E.
	1607	0 0	60	7 15 O.	+ 7 15 O
	1667	7 15 O.	53	9 12 —	+ 10 25 —
	1724	16 27 —	67	9 13 —	+ 8 15 —
	1791	25 40 —	48	3 27 —	+ 4 19 —
	1839	29 7 —	19	0 28 —	+ 1 28 —
	1858	29 35 —			

Ce qui revient à dire pour Paris :

1° De 1580 à 1664 (84 ans), diminution de. . . 11°30' E. à 0° 0'
2° De 1664 à 1814 (150 ans), augmentation de. 0 0 à 22 24 O.
3° De 1814 à 1866 (52 ans), diminution de. . . 22 34 O. à 18 37 O. (3°57').

Pour le Cap de Bonne-Espérance :

1° De 1605 à 1608 (3 ans), diminution de la déclinaison orientale, de.	0° 30' E. à 0° 0'
2° De 1608 à 1858 (250 ans), augmentation de la déclinaison occidentale, de.	0 0 à 29 35 O.

Cette augmentation n'est probablement pas encore terminée.

L'une et l'autre série d'observations permettent donc de constater l'existence d'un phénomène semblable de déplacement vers l'O. d'une ligne sans déclinaison dans les deux hémisphères; mais entre la série de Paris et celle de Cap de Bonne-Espérance, il y a cette différence, que dans l'hémisphère nord, à Paris, on connaît l'amplitude et la durée d'une demi-oscillation des lignes isogoniques, tandis que dans l'hémisphère sud, au Cap de Bonne-Espérance, on ne les connaît pas encore, par suite de la plus grande étendue de l'oscillation, quoique celle-ci ait commencé plus d'un demi-siècle plus tôt.

Lorsqu'on examine d'abord la série de cartes des lignes isogoniques contenue dans l'*Atlas* de M. Hansteen, et ensuite les cartes de Duperrey et de M. Fréd. Evans, on voit la ligne sans déclinaison qui a passé par Paris en 1663, marcher graduellement vers l'O. pour aller atteindre les Antilles. En 1600, elle passait à l'E. de Paris par le Cap Nord, Saint-Pétersbourg, Kœnigsberg, Malte, le fond du golfe de Benin et un peu à l'E. du Cap de Bonne-Espérance. On la voit ensuite passer à Copenhague vers 1620, à Londres de 1654 à 1662, et atteindre Lisbonne en 1668. Plus tard, dans l'Atlantique, entre l'Afrique et la côte américaine, sa partie courbe médiane a successivement occupé les positions suivantes par rapport au méridien de Paris.

	Lat. bor.	Long. occid.		Lat. aust.	Long. occid.
En 1700	15°	28°	En 1770	équateur.	41°
En 1710	20	40	En 1787	10°	36
En 1720	15	37	En 1800	équateur.	45
En 1730	22	48	En 1825	équateur.	47
En 1744	22	48	En 1858	équateur.	54
En 1756	15	43			

Sur la carte de M. Evans, partant du pôle magnétique boréal, elle passe dans la partie occidentale de la baie d'Hudson, à l'O. de Washington, à l'E. de la Guadeloupe, à l'O. de l'embouchure de l'Amazone et de Rio-Janeiro, et enfin de la Terre de Sandwich, dans l'Océan glacial antarctique.

Tandis que, en 1600, elle coïncidait à-peu-près avec le méridien, du Cap Nord au Cap de Bonne-Espérance, deux siècles et demi après, en 1858, on constate que par 65° de latitude elle passe au N. par 98° de longitude occidentale de Paris (à l'équateur par 54°), et au S. par 25°, ce qui établit une différence de 73° entre les extrêmes, et une déviation de 23° vers le N.-O. Cette obliquité est en rapport avec la marche de la déclinaison, plus rapide dans l'hémisphère boréal que dans l'hémisphère austral. En effet, on obtient les résultats suivants relativement au taux des déplacements dans les deux hémisphères (1) :

Ans. Localités.	Différence.	Années.	Valeur ann.
En 1600 à Kœnisberg . . . . (18° 9' E.). En 1858 par 90° 2' longitude occidentale.	108° 11'	258	25' 9" 5
En 1607 au Cap Bonne-Espérance (16° 4' E.). En 1858 par 42° 20' longitude occidentale.	58° 24'	251	13' 57" 6

« D'après les documents les plus authentiques, dit M. Becquerel, il paraît que c'est vers l'année 1660 que la ligne sans déclinaison doit avoir traversé l'Océan Atlantique presque à angle droit avec les méridiens de nos contrées, comme cela se voit aujourd'hui dans l'Océan Indien. Depuis ce temps, elle a été graduellement en descendant vers le S. et l'O., et aujourd'hui elle traverse la partie orientale de l'Amérique du Sud. »

Ce déplacement de la ligne sans déclinaison parisienne de 1663, si bien établi par les faits et admis, comme on vient de le voir, par Arago, n'a cependant pas paru plausible à Al. de Humboldt, qui admettait la progression vers l'O. des lignes sans déclinaison, car il s'est ainsi exprimé : « On se demande ce qu'est devenue la ligne sans déclinaison qui passait par Kœnigsberg en 1600, par Copenhague probablement en 1620, par Londres de 1657 à 1662, qui, en 1666, inclinait plus à l'E. et coupait Paris, qui, enfin, traversait Lisbonne un peu avant 1668. »

Système isogonique de l'Europe, de l'Afrique et de l'Atlantique. Dans leur état magnétique actuel l'Europe, l'Afrique et l'Océan Atlantique se trouvent compris entre deux lignes sans déclinaison, passant à-peu-près, l'une B, orientale par les limites de l'Europe et de l'Asie, et l'autre A, occidentale par les côtes d'Amérique. Entre les deux une ligne

(1) Le déplacement entre Kœnigsberg et Paris, de 1600 à 1664, serait pour 18° 9' en 64 ans, de 17' 1" par année. A ce taux en 1580 la ligne sans déclinaison aurait passé par 5° 40' 20" à l'Est du Cap Nord, c'est-à-dire par 29° 17' 35" de longitude orientale.

de plus forte déclinaison part du détroit de Davis et va passer par les Açores, le Sénégal et le Cap de Bonne-Espérance.

Ces deux lignes sans déclinaison se déplacent toutes deux actuellement vers l'O., comme il résulte de l'examen comparatif des cartes de Duperrey pour 1825 et de M. Evans pour 1858. Ainsi sur le 35e degré de latitude passant par la Crète, les lignes ont été ainsi successivement placées :

		A. au S. de Washington.	B. Perse.
Carte de Duperrey...	1825.	long. 79°15' O.	58°45 E.
Carte de M. Evans....	1858.	— 81 25 O.	51 15 E.
Différences.....	33 ans.	2°10'	7°30 E.

Dans cet intervalle de temps le déplacement vers l'O. de la ligne A n'a donc été que les 2/7 de celui qu'a subi la ligne B. En examinant ce qui s'est passé sur les deux rives de l'Atlantique pendant la période séculaire qui vient de s'écouler, on trouve les données suivantes :

Dans l'Atlantique septentrional :

		Washington.	Paris.
Duperrey en 1825.	déclin. O.	0° 0'	22°22'
M. Evans en 1858.	—	1 45'	19 41
Différences. 33 ans.		1°45'	2°41'

Dans l'Atlantique méridional :

	Rio-Janeiro.		Cap. de Bon.-Espér.	
La Caille....... en 1751.	décl. E.	9°22'	décl. O.	19°15'
Dup.-Thouars. en 1837.	—	0 51	—	29 7
Différences... 86 ans.		8°31'		9°52'

Ces différences d'après les positions respectives des diverses lignes isogoniques correspondent aux déplacements en longitude suivants :

Pour Washington....	1°45.	Pour Paris.............	5° 2.
Pour Rio-Janeiro ...	14°30.	Pour le Cap...........	24°15.

Dans l'hémisphère N. comme dans l'hémisphère S. l'examen des variations qui se sont produites soit pendant 33 ans, soit pendant un siècle, conduisent donc aux mêmes résultats, c'est-à-dire à un déplacement vers l'O. du système de lignes isogoniques placé entre les deux lignes sans déclinaison.

A la diminution de la déclinaison dans l'hémisphère septentrional, à Paris et Londres, depuis 1814, ne correspondent donc nullement une rétrogradation vers l'E., ni du système isogonique atlantique, ni des deux lignes sans déclinaison B et A.

Il y a deux siècles, en 1664, une ligne sans déclinaison passait par Paris; on pourrait au premier aperçu ne pas savoir laquelle des deux lignes précédentes celle-ci représentait.

Mais si l'on fait attention que de 1664 à 1814 la déclinaison n'a cessé de devenir de plus en plus occidentale, on ne pourra faire autrement que d'admettre que c'est la ligne sans déclinaison de Paris en 1664 qui s'est graduellement transportée dans l'Ouest et qui avait atteint les côtes d'Amérique, dans le voisinage de Philadelphie, en 1825. Cette ligne était donc la ligne occidentale A.

A une époque antérieure, en 1580, alors que la déclinaison à Paris était de 11° 30 vers l'E., cette ligne sans déclinaison A devait se trouver dans l'Europe orientale, probablement dans les environs de Lemberg en Gallicie, non loin de la position qu'occupera certainement, par suite de sa progression dans l'O., la ligne B dans un demi-siècle.

« Les lignes sans déclinaison, dit A. de Humboldt, de l'Asie occidentale et de l'Océan Atlantique s'avancent de l'Est à l'Ouest. La première de ces lignes passait par Tobolsk vers 1716; en 1761, du temps de Chappe, elle traversait Katherinenburg; plus tard elle a coupé Kasan; enfin, en 1829, elle passait entre Osablikowo et Doskino, à peu de distance de Nishnei-Nowogorod. »

Quant à celle-ci, en 1663 et à plus forte raison en 1580, elle devait se trouver fort loin dans l'E., au-delà peut-être des confins de l'Asie et de l'Amérique.

On est donc, il me semble entièrement fondé à admettre que pendant les presque trois siècles qui se sont écoulés depuis le commencement des observations de magnétisme terrestre, la ligne sans déclinaison A (de Washington en 1825) a parcouru de l'E. à l'O., entre les 39e et 48e degré de latitude N., la distance comprise entre Lemberg, par 25° de longitude orientale, et le nord du lac Huron, par 85° de longitude occidentale, c'est-à-dire un espace de 110° ou près de 2/7e de la circonférence du globe terrestre, presque tout l'espace compris entre les deux lignes actuelles sans déclinaison. En Europe ainsi une ligne sans déclinaison en remplacerait une autre en 3 siècles 1/2 environ.

Pendant les 234 années que la déclinaison est devenue graduellement de plus en plus occidentale, de 1580 à 1814 (de 11°30' E. à 22°34' O), il s'est donc produit à Paris un phénomène semblable à celui que constaterait aujourd'hui un observateur qui se transporterait de Tobolsk ou de la chaîne l'Oural à Brest, en traversant la Russie, la Pologne, l'Alle-

magne et la France. La différence de 34° 4' donne une modification annuelle moyenne de 8' 44".

Pendant les 52 années suivantes où la déclinaison arrêtée dans sa marche vers l'O. revient graduellement de plus en plus orientale, de 1814 à 1866 (de 22° 34' à 18° 37' soit 3° 57') il s'est produit un effet comparable à celui qu'éprouverait un observateur allant de Paris à Ulm.

Les divers éléments du système magnétique changent de position, d'une manière plus ou moins prononcée avec le temps, à la surface de la Terre. Les lignes isogoniques ordinaires moins importantes, et surtout le cercle sans déclinaison subissent des déplacements tels, qu'à un intervalle de 150 années, certaines de ses parties se sont montrées sur des points de la surface de la Terre placés sur des méridiens terrestres qui comprennent entr'eux jusqu'à 90° ou un angle droit.

« Ce que l'on doit voir avec surprise, dit A. de Humboldt, ce sont justement les points de la Terre où, pendant de longues périodes de temps, on n'a pu remarquer aucun changement séculaire. Sir John Herschell a appelé déja l'attention sur la longue fixité de la boussole à la Jamaïque.

» Une des questions dont la solution importe le plus à la théorie physique du magnétisme terrestre, c'est de savoir si les deux systèmes ovales de lignes isogoniques doivent conserver leur forme singulière, pendant toute la durée de ce siècle, ou s'ils doivent finir par se dissoudre en se développant? Dans le nœud de l'Asie orientale, la déclinaison augmente de dehors en dedans. Le contraire a lieu pour le nœud ou l'ovale de la mer du Sud; on ne connaît même aujourd'hui dans toute la mer du Sud, à l'est du méridien du Kamschatka, aucune ligne de déclinaison qui soit au-dessous de 2°. Cependant Cornelius Schouten aurait trouvé en 1616, le jour de Pâques, la déclinaison nulle par 15° de latitude S. et par 132° de longitude occidentale, c'est-à-dire un peu dans le sud-ouest de Noukahiva. »

Pôle magnétique boréal. — « On eut de bonne heure l'idée, dit Al. de Humboldt, de représenter le point où devaient se réunir toutes les lignes de déclinaison magnétique par l'image matérielle d'une montagne d'aimant, voisine du pôle terrestre. Sur la carte du nouveau Continent qui fut jointe à l'édition de la géographie de Ptolémée, publiée à Rome en 1508, le pôle Nord magnétique est figuré par une île montagneuse, située au nord du Groënland (Gruentlant), qui est représenté comme une dépendance de l'Asie orientale. Le pôle Nord magnétique

se rapproche insensiblement du Midi, dans le *Breve Compendio de la Sphera* de Martin Cortez (1545) et dans la *Geographia di Tolomeo* de Livio Sanuto (1588). Ce point, que l'on désignait sous le nom de *el Calamitico,* excitait une grande attente chez ceux qui prétendaient y parvenir. »

J'ai examiné à Paris, à la bibliothèque de la rue Richelieu et ailleurs, un grand nombre des premières éditions in-folio de la *Géographie de Ptolémée* sans y rien découvrir de semblable; savoir : cinq publiées de 1462 à 1490, huit de 1508 à 1552, et quatre par Mercator, de 1578 à 1618. C'est seulement dans l'édition de Strasbourg de 1522 que j'ai rencontré une carte dans laquelle est figurée une grande montagne conique située par 40° de longitude à l'Est du méridien de l'île de Fer.

Ceci indique bien clairement qu'à cette époque la déclinaison était orientale dans toute l'Europe civilisée ou occidentale, et que par suite on admettait que le pôle magnétique était situé par-delà la péninsule Scandinave, presque au N. du Cap Nord.

Cette supposition a été manifestement confirmée par les observations faites moins d'un siècle plus tard dans l'Océan glacial arctique, et rapportées par M. Hansteen. En effet, on trouve dans son ouvrage fondamental, publié en 1819, et intitulé *Magnetismus der Erde,* 2me partie, p. 21, les observations suivantes, faites en juin 1608 :

3 juin au Cap Nord	Inclinaison	84° 1/2.
7 — par 74° 23' de latitude		86 0.
19 — par 75° 22' —		89 1/2.
27 — par 72° 12' (Nouv.-Zemble)		84 0.

En 1608, le pôle magnétique était donc bien clairement situé aux deux tiers de la distance qui sépare le Cap Nord de la côte de la Nouvelle-Zemble, c'est-à-dire par environ 40° à l'E. du méridien de Paris. Dans sa carte de l'inclinaison pour 1600, M. Hansteen indique encore une inclinaison de 87° à Bell-Sound au Spitzberg, et il fait passer les lignes isocliniques de 85° et de 80° un peu au nord de l'île Jean-Mayen, et par la pointe méridionale de l'Islande.

Comme en 1830 le capitaine Ross l'a trouvé situé par 99° 7' de longitude occidentale, sur l'île Boothia-Felix, au N. N.-O. de la baie d'Hudson, il est de toute évidence que de 1608 à 1830, c'est-à-dire en 222 ans, il s'est déplacé de près de 140° de l'E. vers l'O., c'est-à-dire des deux cinquièmes environ de la circonférence du globe, entre les parallèles de 75° et de 70° de latitude boréale.

B. INCLINAISON

ÉQUATEUR MAGNÉTIQUE. — Les lignes isocliniques ordinaires, plus importantes que les lignes isogoniques, éprouvent, ainsi que la ligne sans inclinaison ou équateur magnétique, des variations dans leur position, mais moins considérables, car les pôles et l'équateur magnétiques ne paraissent quitter ni les régions polaires, ni la zone tropicale.

Pour l'équateur magnétique, on peut avoir recours aux observations faites à l'île de l'Ascension, dans la partie médiane de l'Océan Atlantique, par l'abbé de La Caille et Duperrey, à près de 71 années d'intervalle. Ces observations fournissent les données suivantes :

De La Caille,	17 avril 1754,	inclinaison de	11° 10' au N.
Duperrey. . .	23 janvier 1825	—	1 58 —
Différences	71 années. . . :		9° 12'

Dans ce laps de 71 années, l'équateur magnétique, au Sud de cette île, a donc été déplacé de 9° 12' vers le N. Nul doute que par la continuation du même mouvement progressif, l'équateur magnétique ne passe au N. dans un petit nombre d'années, et que l'inclinaison ne devienne nulle d'abord dans l'île, puis ensuite au S., c'est-à-dire en sens inverse de ce qu'elle a été jusqu'à présent.

« De même qu'on a donné le nom de *pôles magnétiques*, dit A. de Humboldt, à ces points de la surface terrestre où la force horizontale disparaît, points dont l'importance a du reste été fort exagérée, de même *l'équateur magnétique* est la courbe des points où l'inclinaison de l'aiguille est nulle. La position de cette ligne et les changements séculaires de sa forme, ont été, dans ces derniers temps, l'objet de sérieuses recherches. D'après les excellents travaux de Duperrey, qui a traversé l'équateur magnétique à six reprises différentes, de 1822 à 1825, les nœuds des deux équateurs, c'est-à-dire les deux points où la *ligne sans inclinaison* coupe l'équateur terrestre et passe ainsi d'un hémisphère dans l'autre, sont placés d'une manière peu régulière : en 1825, le nœud qui se trouvait près de l'île de Saint-Thomas, vers la côte occidentale de l'Afrique, était à 188° $^1/_2$ du nœud situé dans la mer du Sud, près des petites îles de Gilbert, à-peu-près sur le méridien de l'Archipel de Viti.

» De nouvelles observations, recueillies et discutées par Sabine, nous ont appris que, de 1825 à 1837, le nœud de l'île Saint-Thomas s'est

déplacé de 4° en avançant de l'Orient vers l'Occident. Il serait extrêmement important de savoir si l'autre nœud, situé dans la mer du Sud, vers les îles Gilbert, a marché vers l'O. d'une quantité égale, en se rapprochant du méridien des Carolines. On peut voir par cet aperçu général, comment les divers systèmes de lignes isocliniques se relient à cette grande ligne sans inclinaison, dont les variations de forme et de position changent les latitudes magnétiques, et influent ainsi sur l'inclinaison de l'aiguille, jusque dans les contrées les plus reculées. »

Cette marche du nœud vers l'E., de 4° en 12 ans, donne une moyenne de 20' par an. A ce taux, en 1768, cinquante-sept ans avant 1825, le nœud aurait dû être à 19° plus à l'E., c'est-à-dire par 24° de longitude orientale; et Wilcke, dans sa carte, la place par 33° dans la partie orientale de l'Afrique.

« En cherchant à concilier, dit Arago, les observations d'inclinaison faites à des époques éloignées dans diverses régions de la terre peu distantes de l'équateur magnétique, on avait reconnu, depuis quelques années, que cet équateur s'avance progressivement et en totalité de l'Orient à l'Occident. Aujourd'hui on suppose que ce mouvement est accompagné d'un changement de forme. »

Système isoclinique du littoral atlantique. — Pour des lignes isocliniques plus rapprochées des pôles on a, dans l'hémisphère septentrional, la série de Paris remontant à 1671 et ayant par conséquent bien près de deux siècles; et dans l'hémisphère méridional les observations faites au cap de Bonne-Espérance par La Caille et la *Vénus* à près d'un siècle d'intervalle. Les deux séries d'observations donnent les résultats principaux suivants :

	Ans.	Déclinaison.	Années	Différence.	Valeur annuelle.
Paris	1671	75° 0'			
	1752	72 15	105	2° 45'	— 1' 46"
	1776	72 25			
	1814	68 36	38	3° 49'	— 6' 2"
	1839	67 13	52	2° 39'	— 3' 3" 1/2
	1866	65 57			
Cap de Bonne-Espérance	1751	43 0			
	1776	46 30	25	3 30'	— 8' 24"
	1818	50 47	42	4 17'	— 6' 7"
	1839	53 6	33	3 13'	— 5' 57"
	1851	54 0			

La comparaison des observations de Paris et du cap de Bonne-Espérance fournit les données suivantes :

	Paris.	Cap.
Années 1751-52	72° 15'	43° 0'
1851	66 35	54 0
Différences : 100	— 5 40	+ 11 0
Variation moy. annuelle.	— 3' 24"	+ 6' 36"

« Si l'on peut, a dit M. Sabine, en 1840, se fier aux observations faites en 1751 par La Caille qui, à la vérité, eut soin d'intervertir chaque fois les pôles, mais qui avait une aiguille trop peu mobile, l'inclinaison aurait augmenté au Cap de 3° 8' en 89 années ! »

Pendant que l'inclinaison a diminué à Paris, elle a augmenté dans un rapport presque double au cap de Bonne-Espérance. Depuis le commencement des observations, le sens de la variation n'a subi aucun renversement, quoique celle-ci ait lieu inversement dans chaque hémisphère.

La comparaison de ces deux séries permet de constater dans les deux hémisphères les deux phases opposées d'un phénomène unique, celui d'un rapprochement vers la région boréale de la terre d'une partie du système isoclinique compris entre deux lignes isogoniques sans déclinaison, et située entre deux méridiens éloignés de 16° et les latitudes de 34° S. à 48° N., c'est-à-dire sur une longueur de 82°, ou de près d'un quart de la longueur du méridien terrestre.

Le déplacement de l'équateur magnétique vers le N. et celui de son nœud vers l'O, indiquent un déplacement général du système isoclinique du littoral atlantique européo-africain, dans une direction plus ou moins approchée du N.-O.

Si on compare la carte de Wilcke pour 1768 à celle de Gauss pour 1840, on constate les faits suivants aux latitudes indiquées sur les méridiens de 20° de longitude orientale de Paris, et de 60° de longitude occidentale.

	60° longit. occid.		21° longit. orient.	
	1768.	1840.	1768.	1840.
Inclinaison de 75° N.....	46° 30' N.	44° 0' N.	61° 15' N.	66° 15' N.
Équateur magnétique....	7 20 S.	13 45 S.	4 45 S.	8 0 N.
Inclinaison de 45° S.....	39 0 S.	42 30 S.	31 30 S.	23 30 S.

Il y a évidemment translation de tout le système isoclinique de l'Atlantique, vers le N. dans la partie orientale, et vers le S. dans la partie occidentale.— « Les lignes isocliniques éprouvent ainsi, dit A. de Humboldt, et même l'équateur magnétique, des changements de forme excessivement lents et peu prononcés. »

c. INTENSITÉ.

LIGNES ISODYNAMIQUES EN GÉNÉRAL. — Les foyers polaires de plus grande intensité et la zone intertropicale de moindre, ainsi que les lignes isodynamiques intermédiaires, éprouvent des variations séculaires dont les physiciens semblent ne pas s'être encore beaucoup occupés : sans doute parce que suivant M. Becquerel « tout prouve que les observations d'intensité magnétique ne présentent pas encore assez d'exactitude pour qu'il soit possible d'en déduire la véritable figure des lignes isodynamiques. »

Quoique ces observations soient plus délicates à faire que celles de déclinaison et d'inclinaison, on peut cependant dire, même pour celles, en beaucoup plus grand nombre, qui ne remontent qu'à 1822, qu'elles fournissent des données qui ont généralement des rapports avec celles qui sont fournies par l'inclinaison.

Les séries locales accusent dans la position des lignes isodynamiques des changements analogues à ceux du système isoclinique, c'est-à-dire peu considérables, parce que d'une part les foyers et la zone de moindre intensité ne quittent ni les régions polaires, ni la zone intertropicale ; et que de l'autre, l'espace de temps écoulé a été très-court, puisque les observations n'ont commencé qu'en 1790 et sur quelques points seulement.

Si on compare les observations faites à diverses reprises sur les mêmes points, dans les régions qui bordent l'Atlantique ou dans son intérieur, on voit que des changements ont eu lieu ; mais il n'y a pas l'uniformité et la simplicité que présentent la déclinaison et l'inclinaison : ainsi en Europe les variations ont lieu tantôt dans un sens, tantôt dans un autre, suivant les localités ; tandis que sur le littoral africain et celui des deux Amériques une diminution constante se produit.

M. le major Sabine a fait en 1838 à l'Association britannique un curieux rapport sur les variations de l'intensité du magnétisme terrestre accompagné de nouvelles cartes de lignes isodynamiques. En 1861 il a fait, sur les variations des trois éléments magnétiques, un second rapport, duquel il résulte que, dans la partie méridionale de l'Angleterre, de 1837 à 1857, les lignes isodynamiques, aussi bien que les lignes isocliniques, et par suite de la diminution de l'intensité et de l'inclinaison, ont reculé vers le N. et sont devenues moins obliques par rapport aux parallèles terrestres.

D. RÉSUMÉ.

Lorsque, à la surface de l'Atlantique et des régions avoisinantes, on compare les grandes séries d'observations magnétiques, on voit qu'il s'est produit des changements lents, en un sens dans certaines parties et en un sens opposé dans d'autres.

Pour la déclinaison on peut dire d'une manière générale : Que par suite de la translation vers l'Ouest des lignes sans déclinaison, celle-ci va en augmentant à l'Est, et en diminuant à l'Ouest de ces lignes jusqu'à des distances assez grandes, tout aussi bien dans l'ancien que dans le nouveau continent. — Que sur le littoral européo-africain la déclinaison observée primitivement dans une phase orientale décroissante, est entrée bientôt dans une phase occidentale croissante qui continue encore à l'extrémité australe de l'Afrique, mais dont l'Europe est entièrement sortie, à Paris et à Londres en 1814; elle a été remplacée par une nouvelle phase occidentale décroissante. — Que sur le littoral américain, les parties les plus avancées vers l'Est, le Canada et la Nouvelle-Angleterre d'une part, et le Brésil de l'autre, ont été d'abord trouvés dans une phase orientale décroissante qui a fait place à une phase occidentale croissante, mais dans laquelle ne sont pas encore entrées les parties baignées par la mer des Antilles, non plus que la côte de l'Amérique méridionale située en delà du 25e degré de latitude Sud.

Pour l'inclinaison, il est évident que sur le littoral européo-africain elle a toujours été en diminuant au nord de l'équateur magnétique, et en augmentant au sud de celui-ci. — Que sur le littoral américain, si elle a diminué en Islande, comme en Europe, elle a augmenté dans les États-Unis; mais elle a diminué dans les Antilles et dans toute l'Amérique méridionale.

Pour l'intensité, dont les observations remontent si peu haut, les résultats sont les mêmes que pour l'inclinaison sur le littoral européo-africain; mais il y a eu diminution sur tout le littoral américain.

Dans la région polaire boréale, les lieux d'observation magnétique, quoique peu nombreux, le sont cependant plus que dans la région australe, par suite de la grande extension des terres vers le pôle; on en trouve en certain nombre sans être obligé de descendre plus bas que du 55e au 50e degré de latitude, tant en Europe et en Asie que dans l'Amérique du Nord.

Pour la déclinaison, quand on examine ce qui se passe actuellement, on constate qu'elle diminue dans l'Europe septentrionale, à l'Ouest de la ligne sans déclinaison *B* de la Russie, tandis qu'elle augmente à l'Est jusqu'au-delà de l'ovale de l'Asie orientale. Elle diminue ensuite dans l'extrême Asie, au Kamschatka, pour augmenter de nouveau dans toute l'Amérique boréale et jusqu'en Islande.

Pour l'inclinaison, il ressort qu'elle diminue en Islande et dans toute l'Europe septentrionale, tandis qu'elle augmente dans toute l'Asie septentrionale. Dans l'Amérique boréale, elle diminue sur la côte Ouest et augmente dans la partie orientale.

Pour l'intensité, les rares observations permettent de constater seulement une diminution dans l'Europe septentrionale et à la côte occidentale de l'Amérique boréale.

Dans la région australe, au contraire, où les terres ne s'avancent qu'accidentellement vers le pôle, on est obligé, sous peine de ne rencontrer que quelques îles peu fréquentées, de descendre jusqu'au 30e degré de latitude, afin de posséder les trois extrémités australes de l'Amérique, de l'Afrique et de l'Australie, qui établissent les divisions entre les Océans.

Pour la déclinaison, on la voit augmenter dans le centre de l'Océan Atlantique méridional, aux extrémités de l'Afrique et de l'Australie, c'est-à-dire à l'est des lignes sans déclinaison *A* et *B*; elle augmente aussi au Chili, mais pour diminuer à l'extrémité de l'Amérique et dans le sud-est de celle-ci.

Pour l'inclinaison, elle diminue dans toute l'Amérique australe et augmente au Cap de Bonne-Espérance. En Australie, elle augmente dans la partie occidentale et diminue dans la partie orientale.

L'intensité aussi diminue dans l'Amérique australe et augmente au Cap. Les résultats semblent contradictoires dans l'Australie orientale.

De l'examen auquel nous venons de nous livrer sur la marche de la déclinaison et de l'inclinaison magnétiques à la surface de l'Atlantique et des régions environnantes, c'est-à-dire dans une vaste portion de la surface terrestre, il est donc démontré que pendant l'intervalle séculaire et même tri-séculaire qui vient de s'écouler, le système magnétique entier de l'Atlantique s'est déplacé d'une part vers l'O. et de l'autre vers le N., c'est-à-dire dans une direction N.-O. par rapport, tant à Paris qu'au Cap de Bonne-Espérance.

Un déplacement vers l'O. dans chacune des deux régions polaires est établi aussi nettement par les faits. Ainsi, pour le pôle boréal, la diminution de la déclinaison dans l'Europe septentrionale et dans l'extrême Asie, au Kamschatka, comme aussi son augmentation dans la moitié orientale de l'Amérique boréale et en Islande, en premier lieu; la diminution de l'inclinaison en Europe et en Islande, et son augmentation dans toute l'Asie orientale, en second lieu; la diminution de l'intensité dans l'Europe septentrionale, en troisième lieu; cadrent parfaitement avec le déplacement des lignes sans déclinaison vers l'Ouest, et, il faut bien le dire dès maintenant, avec la supposition d'un déplacement du pôle magnétique boréal dans la même direction.

Ainsi, pour le pôle austral, la diminution de la déclinaison à l'extrémité australe de l'Amérique du Sud et dans le Sud-Est, comme aussi son augmentation dans l'Australie, au Cap de Bonne-Espérance et dans les parties centrales de l'Atlantique méridional, en premier lieu; la diminution de l'inclinaison dans l'Australie orientale et toute l'Amérique australe, et son augmentation dans l'Australie occidentale et au Cap, en second lieu; la diminution de l'intensité dans l'Amérique australe, son augmentation au Cap et les résultats probablement contradictoires de l'Australie, en troisième lieu; cadrent parfaitement encore avec le déplacement des lignes sans déclinaison et du pôle magnétique austral vers l'Ouest.

Depuis le commencement des observations à Paris, en 1580, jusqu'en 1814, on ne pouvait que constater d'une part le déplacement vers l'O. des lignes isogoniques, et notamment de celles sans déclinaison, et de l'autre, l'augmentation de la déclinaison et la diminution de l'inclinaison, sans pouvoir faire de conjectures sur l'avenir.

Pendant les premières années qui ont suivi 1814, en voyant la déclinaison diminuer, on a pu croire à un retour des lignes sans déclinaison à leur position primitive et admettre qu'elles étaient soumises à des oscillations périodiques dont la demi-durée était de un siècle et demi en Europe. Mais après 52 années d'une marche concomitante dans la diminution de l'inclinaison, de la déclinaison et la progression des lignes sans déclinaison vers l'O., une semblable hypothèse ne peut plus être admise (quoiqu'elle soit encore mise en avant dans le *Traité de physique* de M. Daguin) et il faut absolument en trouver une nouvelle qui explique les deux faits concernant la déclinaison, qu'au premier aperçu on serait tenté de croire contradictoires. En effet, si le mouvement d'oscillation

admis par la plupart des physiciens rend compte des variations de la déclinaison, il est en opposition avec la continuation de la diminution de l'inclinaison, et surtout avec la progression constante des lignes sans déclinaison vers l'O.

Pour mieux faire saisir l'incertitude à laquelle les physiciens sont livrés en ce moment à l'égard de l'époque où l'inclinaison cessera de décroître à Paris, à Bruxelles ou à Londres, je crois utile de transcrire le passage suivant de la *Physique du globe*, de M. Quételet, 1861, p. 174-75 :

« D'après M. Hansteen, le *minimum* de l'inclinaison devrait se présenter en 1924 (milieu d'avril), c'est-à-dire pendant la première partie du siècle prochain. Déjà le *minimum* s'est présenté dans quelques localités orientales; il se rapproche de plus en plus de nous, et passera par Paris et Londres, après avoir produit ses effets en Belgique. Nous n'avons malheureusement pas les éléments nécessaires pour calculer, d'une manière précise, la longueur de cette période : les éléments relatifs à son commencement nous font entièrement défaut. Voici les résultats que le physicien norwégien a déduits de nos observations :

Diminution annuelle de l'inclinaison	1830	3' 219
	1840	2 878
	1850	2 536
	1855	2 366

» D'après mes calculs, la période des inclinaisons positives devrait se prolonger, dans le siècle suivant, un peu plus longtemps, et ne finir qu'en 1940 au lieu de 1924 que donnent les calculs de M. Hansteen pour limite de la période (1). Ces calculs toutefois supposent une régularité dans la marche de la courbe qui se confirme assez par les observations et les calculs qui ont été faits dans ces dernières années; mais rien ne permet encore de conclure avec quelque certitude que la courbe des inclinaisons est régulière et se maintiendra la même dans la suite des temps. »

(1) D'après de nouveaux calculs donnés par M. Hansteen dans le *Bulletin international de l'Observatoire de Paris* du 7 février 1866, le minimum pourrait arriver vers l'an 1873. (D'après mon hypothèse, développée quelques pages plus loin, ce serait seulement près d'un siècle plus tard, vers 1964.)

§ IV. — CAUSE ET MODE DU DÉPLACEMENT SÉCULAIRE.

Une hypothèse qui est venue à l'esprit d'un assez grand nombre de physiciens et que je trouve fort acceptable, c'est que les migrations des lignes sans déclinaison accusent celles des pôles.

En effet, la translation des lignes sans déclinaison vers l'O. pendant deux siècles, semble n'être que la conséquence simple et directe d'un déplacement du pôle magnétique lui-même dans notre hémisphère boréal; et comment comprendre qu'en 1580 la déclinaison était orientale, qu'en 1664 elle était nulle, qu'elle est ensuite devenue occidentale jusqu'en 1814, où elle a atteint son maximum de déviation, et qu'à partir de cette époque elle tend à redevenir orientale chaque jour, si l'on n'admet pas que ce mouvement a pour cause un déplacement du pôle magnétique boréal?

Le cercle sans déclinaison passant par les lieux où le méridien magnétique coïncide avec le méridien terrestre, il est de toute évidence que dans la zone tempérée, à part certaines déviations locales, le pôle magnétique doit se trouver à-peu-près sur le méridien terrestre du lieu, à l'époque de la coïncidence. Par conséquent en 1664 le pôle magnétique boréal devait se trouver sur le méridien de Paris, soit en deçà, soit au-delà du pôle terrestre. De même que, actuellement la déclinaison est occidentale et le pôle sur un méridien situé à l'O.; de même avant 1664, alors que la déclinaison était orientale, le pôle devait être sur un méridien situé à l'E.

Le pôle magnétique boréal, de 1580 à 1814, a donc dû se déplacer de l'E. vers l'O. depuis le prolongement des côtes de la Norwège par plus de 40° de longitude orientale, jusqu'à l'île de Boothia-Félix par 99° 7 de longitude occidentale, c'est-à-dire d'un tiers de circonférence du parallèle de 70° environ.

Pendant le laps de 166 années, de 1664 à 1830, qui s'est écoulé depuis que la déclinaison était nulle jusqu'au moment où la position du pôle a été déterminée par Ross en 1830, le pôle magnétique boréal se serait transporté, du méridien de Paris sur un autre situé à 99°7' à l'O. En divisant ce nombre par celui des années, on obtient une moyenne un peu inférieure à 36' par année, pour la progression du pôle boréal dans l'O. sur le 70 degré de latitude. Transportée sur l'équateur terrestre, cette quantité correspond à 66 kil. 672 par année, c'est-à-dire à 1/601e de celui-ci. D'après ce taux de progression, 16 ans auparavant, en 1814, le pôle magnétique aurait été de 576' ou 9° 36' plus rapproché à l'E.,

c'est-à-dire par 89° 31' à l'ouest du méridien de Paris, ou à-peu-près sur le méridien qui est à angle droit avec lui. Il y a là, à mon avis, une remarque très-importante pour la théorie des variations séculaires, qui paraît n'avoir pas été entrevue par les physiciens.

La diminution de déclinaison qui s'est produite depuis 1814, à Paris, à Londres, et, un peu avant ou après, dans une grande partie de l'Europe occidentale, ne peut être expliquée, dans l'hypothèse de la mobilité du pôle magnétiqne boréal, que par les deux suppositions suivantes : 1° celle d'une rétrogradation du pôle vers l'E. qui l'aurait ramené en 1866 à la position qu'il aurait occupé en 1762 ; mais que la diminution constante de l'inclinaison et la progression également constante des lignes sans déclinaison dans l'O. ne permettent pas d'admettre ; 2° celle de la progression constante du pôle dans l'O., qui cadre bien avec la marche réelle des divers phénomènes.

Le taux du déplacement établi pour la région polaire boréale à 36', un peu plus d'un demi-degré, par année, ne semble pas aussi grand dans la zone tempérée ; en effet, pendant le même temps, le déplacement n'a été que de 77° 31' de Paris à Philadelphie. Sous l'équateur, dans le golfe de Guinée, le taux augmente, car :

« En 1837 le nœud africain, dit M. de Humboldt, était situé par 0° 40' de longitude orientale ; en 1825, il avait été constaté qu'il se trouvait par 4° 35'. Ainsi, le nœud se déplaçant de l'E. à l'O., s'était éloigné de l'île basaltique de Saint-Thomas, haute de 7,000 pieds, avec une vitesse un peu moindre que celle d'un demi-degré par an. »

Dans le bassin méridional de l'Océan atlantique par 36°, latitude du cap de Bonne-Espérance, le déplacement vers l'O. est beaucoup plus lent ; car de 1607 à 1858, en 251 ans, il n'a été que de 58°, ce qui donne un peu moins de 14' par année. Ces différences ne sont pas de nature à empêcher l'adoption de l'hypothèse que je propose, car le savant illustre que je viens de citer a encore dit : « Des observations exactes démontrent que les différentes parties des courbes isogoniques se déplacent d'une manière très-irrégulière, que ces lignes, aux endroits où elles étaient parallèles, s'écartent du parallélisme, et que les contrées dans lesquelles régnait exclusivement l'une des deux déclinaisons s'aggrandissent ou se resserrent dans des directions très-diverses. »

L'hypothèse nécessaire, qui semblerait d'une difficile naissance à l'inspection des cartes, vient s'offrir elle-même à l'esprit lorsqu'on jette un regard attentif sur la région polaire boréale d'une sphère terrestre. En

effet, comment ne pas s'apercevoir, pour Paris par exemple, que si la déclinaison doit croître tant que le pôle magnétique dans son mouvement de rotation autour du pôle terrestre n'a pas atteint le méridien placé à 90° à l'O., elle doit décroître dès que celui-ci est dépassé et tant que le pôle magnétique n'est pas arrivé à 90° plus loin, c'est-à-dire sur la seconde partie du méridien de Paris située au-delà du pôle; point où elle deviendra une seconde fois nulle comme au point de départ, et au bout d'un temps égal probablement à celui qui a été nécessaire pour l'amener de son point de départ, au maximum de déclinaison, à 90° à l'O.

Le pôle magnétique continuant son mouvement de rotation autour du pôle terrestre, la déclinaison deviendra orientale, atteindra son maximum lorsque celui-ci aura atteint le méridien situé par 90° de longitude orientale, pour diminuer ensuite jusqu'au moment où le pôle magnétique étant revenu sur le méridien de Paris, elle sera nulle comme au point de départ initial. Dans cette hypothèse la déclinaison présenterait en chaque lieu quatre phases distinctes et successives séparées par les points alternatifs de coïncidence et de plus forte déclinaison.

Si le mouvement de translation du pôle magnétique autour du pôle terrestre boréal, a, comme cela doit probablement être, une vitesse uniforme (1), celle-ci peut être déterminée assez approximativement à l'aide des données fournies par la série d'observations de Paris. On peut dire à quelques années près, à quelles époques les diverses phases à venir prendront naissance et à quelles époques passées ont dû avoir lieu celles qui les ont précédées. Il suffit de remarquer qu'il s'est écoulé 150 années (de 1664 à 1814) pour la phase pendant laquelle la déclinaison occidentale, de nulle est arrivée à son maximum, et de donner à chacune des autres des durées semblables. On arrive ainsi aux prévisions suivantes pour le passé et l'avenir. *(Voir le tableau à la page suivante.)*

Depuis que des observations ont été commencées à Paris en 1580, on aurait ainsi terminé une *quatrième* phase limitée par un point de coïncidence en 1664; traversé une nouvelle phase entière, la 1re, limitée par un point de plus forte déviation en 1814; et enfin entamé une autre phase, la 2e, depuis cette époque. — L'amplitude de la déclinaison à la limite des deux premières phases n'aurait pas dépassé 22° 34' à Paris.

---

(1) Le mouvement de translation du pôle magnétique austral est beaucoup plus lent, à en juger par le déplacement de la ligne sans déclinaison au travers de l'Atlantique méridional entre le Cap et Rio-Janeiro, de 1607 à 1858. Il y a donc lieu d'examiner ce point à nouveau; c'est ce que j'essaierai de faire dans un autre travail.

La déclinaison moyenne d'un lieu est la même pour tous ; elle ne peut être que 0 alors que l'aiguille est dans la direction du méridien terrestre.

1064. Point nul rapproché.

1er Cycle de déclinaison.

- 1re phase, occidentale croissante.
- 1214. Point maximum occidental.
- 2e phase, occidentale décroissante.
- 1364. Point nul éloigné.
- 3e phase, orientale croissante.
- 1514. Point maximum oriental.
- 4e phase, orientale décroissante. (Observée pour la fin.)

1664. Point nul rapproché. 0°. *(Observé.)*

2e Cycle de déclinaison.

- 1re phase, occidentale croissante. (Observée [150 ans]).
- 1814. Point maximum occidental. 22° 34'. *(Observé.)*
- 2e phase, occidentale décroissante. (En observation.)
- 1964. Point nul éloigné.
- 3e phase, orientale croissante.
- 2114. Point maximum oriental.
- 4e phase, orientale décroissante.

2264. Point nul rapproché.

Relativement à l'inclinaison, la vue de la région polaire boréale suggère une continuation de l'hypothèse précédente, qui explique également bien les faits. Par suite du mouvement circulaire du pôle magnétique autour du pôle terrestre, il ne doit y avoir de renversement dans la marche de l'inclinaison que lorsque le pôle passe par le méridien de Paris. Il n'est pas difficile de voir alors que l'inclinaison doit être la plus forte lorsque c'est en deçà du pôle, et la plus faible lorsque c'est au-delà. Dans toutes les autres positions, elle est dans une voie intermédiaire, de décroissement dans l'hémisphère magnétique occidental, d'accroissement dans l'hémisphère oriental. En procédant comme pour la déclinaison, on arriverait aux prévisions suivantes :

1064. Point maximum rapproché.

1er Cycle d'inclinaison.

- 1re phase, occidentale décroissante.
- 1364. Point minimum éloigné.
- 2e phase, orientale croissante.

1664. Point maximum rapproché. 75° (*observé*).

2e Cycle d'inclinaison.

- 1re phase, occidentale décroissante (en observation pour plus de la moitié).
- 1964. Point minimum éloigné.
- 2e phase, orientale croissante.

2264. Point maximum rapproché.

La première phase décroissante commencée à Paris très-probablement en 1664, ne s'achèverait que vers 1914, contrairement à l'opinion de M. Hansteen, qui pense qu'à partir de 1873, l'inclinaison doit éprouver une marche ascendante.

L'inclinaison ne cesserait de décroître, pour reprendre une marche ascendante, que quand la déclinaison sera redevenue nulle.

Relativement au chiffre auquel l'inclinaison pourrait s'abaisser lorsque le pôle magnétique serait arrivé sur le méridien de Paris, à l'opposé du pôle terrestre, il semble qu'il devrait être inférieur d'une nouvelle quantité à-peu-près égale à celle dont elle a varié de 1676 à 1814, soit de 6° 24'. L'inclinaison, de 75° à son maximum, serait donc réduite à 62° 12'. Mais il ne faudrait prendre ce chiffre que comme approximatif, comme l'était certainement celui de 75° pour l'inclinaison en 1676 ou même en 1664.

On devrait appeler inclinaison moyenne d'un lieu, celle qui existe lorsque la déclinaison est arrivée à son maximum d'élongation ; par exemple :

		Déclin. max.	Inclin. moy.
Londres.	1814	24° 21'	70° 30'
Paris.	1814	22 34	68 36
Différences.		1° 47'	1° 54'

En mettant en rapport les cycles de la déclinaison avec ceux de l'inclinaison, on obtient la concordance remarquable suivante :

	Déclinaison.	Dates.	Inclinaison.	
	Point nul rapproché	1064. . .	Point maxim. rapproché.	
1er Cycle.	1re phase occid. croiss.			1er Cycle.
	Point maxim. occidental. .	1214. . .	1re phase occid. décr.	
	2e phase occid. décr.			
	Point nul éloigné.	1364. . .	Point minim. éloigné.	
	3e phase or. croiss.			
	Point maxim. oriental . . .	1514. . .	2e phase or. croiss.	
	4e phase or. décr. (Fin).			
	Point nul rapproché. (Obs.)	1664. . .	Point maxim. rappr. (Obs.).	
2e Cycle.	1re phase occ. cr. (Obs.).			2e Cycle.
	Point maxim. occid. (Ob.).	1814. . .	1re ph. occ. déc. (En obs.)	
	2e phase oc. déc. (En obs.)			
	Point nul éloigné.	1964. . .	Point minim. éloigné.	
	3e phase or. croiss.			
	Point maxim. oriental . . .	2114. . .	2e phase or. croiss.	
	4e phase orient. décr.			
	Point nul rapproché	2264. . .	Point minim. rapproché.	

Il est de toute évidence que chaque méridien terrestre possède son année initiale propre, et que, à moins de déviations locales, celle-ci est d'autant plus antérieure ou postérieure à 1664, que le méridien est plus oriental ou occidental par rapport à celui de Paris.

Les physiciens semblent ne pas avoir recherché encore pourquoi la déclinaison s'est arrêtée en 1814, sans qu'il en ait été de même pour l'inclinaison, même en 1866. C'est cependant un fait des plus remarquables. Je viens, en appelant l'attention sur lui, d'en donner une explication plausible.

Il serait certainement prématuré de chercher à établir dès à présent des cycles et des phases pour l'intensité, car les données de l'observation sont complètement insuffisantes; mais je crois probable que ceux de l'inclinaison lui seront applicables.

---

§ V. — HYPOTHÈSE FINALE

Quelle serait maintenant la supposition qui rendrait le mieux et le plus simplement raison des changements séculaires qui se produisent lentement dans la déclinaison et l'inclinaison, et qui semblent découler si naturellement de l'hypothèse de la rotation du pôle magnétique autour du pôle terrestre.

Il me semble qu'il serait fort difficile, pour expliquer ces divers effets, d'avoir recours à une hypothèse plus simple et plus satisfaisante que celle d'un *corps fusiforme* probablement ferrugineux, plus ou moins irrégulier, doué de la propriété magnétique à l'égal d'un barreau aimanté, dont les extrémités seraient alignées suivant une *corde* du sphéroïde terrestre aboutissant aux pôles magnétiques actuels de la terre, corde placée à une certaine distance de l'axe terrestre, et plus ou moins obliquement par rapport à lui.

Quant au déplacement nécessaire pour expliquer celui de tout le système magnétique superficiel du globe vers l'O., il suffirait, pour le comprendre, d'admettre que le corps fusiforme ou noyau magnétique excentrique, d'une densité plus forte que le reste des masses qui entrent dans la composition du noyau fluide interne de la terre, est entraîné un peu moins rapidement que l'écorce consolidée externe dans le mouvement de rotation diurne de l'O. à l'E., d'une quantité qui serait $^1/_{600}$ de la vitesse de l'écorce terrestre à ses diverses latitudes.

Ce retard serait suffisant pour expliquer le déplacement du système isogonique de $^1/_4$ de circonférence qui s'est produit sur le 70e degré de latitude boréale, de 1664 à 1814, c'est-à-dire en un siècle et demi, qui s'était poursuivi pendant près d'un siècle auparavant, à partir de 1580, et qui se poursuit encore depuis un demi-siècle.

Pour remonter à la cause des phénomènes magnétiques qui se passent dans l'écorce terrestre, deux hypothèses principales sont en présence ; l'une, ancienne, due à Halley, et adoptée par Cordier, d'un noyau ferrugineux magnétique intérieur, qui explique aussi la densité moyenne de la terre (qui est double de celle des matières qui forment l'écorce consolidée et même les parties liquides sous-jacentes), hypothèse qui est surtout admise par les géologues; et l'autre, toute moderne, due à Ampère, de courants électriques équatoriaux, qui est en plus grande faveur parmi les physiciens.

En effet, dit M. Daguin dans son *Traité élémentaire de physique,* t. III, pages 20 et 654 : « Gilbert, longtemps auparavant (Descartes, en 1600), avait donné une explication qui aurait dû entraîner tous les suffrages. Elle consiste à considérer la terre comme un aimant gigantesque dont la ligne neutre est à l'équateur magnétique, et dont les pôles sont situés dans les zones glaciales.

» Mais cette hypothèse ne peut expliquer la rotation des courants. D'un autre côté, les variations de l'aiguille aimantée, les perturbations auxquelles elle est sujette, et l'état de fluctuation dans lequel se trouve perpétuellement le magnétisme du globe ne peuvent être compris qu'avec beaucoup de peine dans l'hypothèse de Gilbert, tandis que tous ces phénomènes se conçoivent facilement quand on les regarde comme produits par des courants, dont la mobilité est bien en rapport avec celle qu'il faut supposer à la cause de tous ces changements. »

Les géologues avaient besoin d'une hypothèse simple pour se rendre compte des faits; il me semble que je l'ai trouvée.

Je ne puis, certes, avoir la prétention de la faire prévaloir dans l'esprit des physiciens, mais je crois qu'ils ne sauraient méconnaître qu'elle explique très-simplement les deux faits capitaux les plus embarrassants dans l'état magnétique de la terre, les variations séculaires de la déclinaison et de l'inclinaison, et qu'elle établit entre la marche spéciale de l'une et celle de l'autre, une corrélation intime qui semble n'avoir pas encore été aperçue.

Je n'aurais pas lieu de regretter d'avoir fait connaître mon hypothèse, quand même elle serait reconnue inadmissible par les mathématiciens, car elle aurait toujours ce résultat utile de faire en quelque sorte toucher du doigt aux ignorants le mécanisme apparent des variations séculaires. Mais il ne me semble pas impossible qu'elle ouvre aux physiciens quelque horizon nouveau, qu'elle leur fournisse une donnée nouvelle qui leur permettra de se prononcer d'une manière plus précise en faveur de l'une ou de l'autre hypothèse, au sujet desquelles M. Becquerel disait impartialement en 1840, presque à la dernière page (537) du 7e volume de son *Traité expérimental de l'électricité et du magnétisme* :

« ..... Ce ne sont là que des conjectures que j'émets uniquement dans » le but d'éclairer le lecteur sur l'origine électrique probable du magné- » tisme terrestre. — Bien que je sois porté à admettre cette origine, » néanmoins les faits manquent pour l'appuyer sur des bases solides.

» Je ne chercherai pas à examiner jusqu'à quel point est fondée l'an- » cienne hypothèse qui admet que le magnétisme terrestre est l'effet de » matières magnétiques ou ferrugineuses disséminées à travers la masse » de la terre, attendu que les faits manquent également pour donner à » cette hypothèse l'apparence d'une vérité. »

Pour moi, je n'hésite pas à admettre l'ancienne hypothèse en m'appuyant de l'opinion d'hommes dont les travaux ont tant contribué aux progrès de l'étude du magnétisme terrestre :

« Les anomalies, disent MM. Gauss et Weber, ne sont que de légers changements dans la grande force magnétique terrestre, dus probablement à des effets magnétiques du globe, ou qui ont lieu peut-être en dehors de notre atmosphère. Il ne faut pas pour cela abandonner l'ancienne idée, que la force magnétique principale a son siége dans la partie solide du globe. Si, d'après l'opinion de quelques physiciens, l'intérieur de la terre était encore dans un état liquide, alors la solidification progressive offrirait l'explication la plus naturelle des changements séculaires de la force magnétique. »

« En effet, dit M. Sabine, au nom de la Société Royale, rien ne s'oppose à ce que l'on puisse voir, dans les grandes lignes des courbes magnétiques, dans leurs déplacements généraux et leur changement de forme sur la surface du globe, le résultat de causes agissant dans l'intérieur de la terre et envahissant toute la masse; tandis que les variations annuelles et diurnes de l'aiguille, avec leur série de mouvements périodiques subordonnés, peuvent provenir et proviennent vraisemblablement

de courants électriques produits par des variations périodiques de température à la surface du globe, variations dues à la position du soleil au-dessus de l'horizon, ou dans l'écliptique, et modifiées par des causes locales; tandis que les décharges électriques locales ou temporaires, dues à des causes calorifiques, chimiques ou mécaniques, agissant dans des régions élevées de l'atmosphère et se renouvelant irrégulièrement ou à intervalles, peuvent servir à rendre compte de ces mouvements incessants et accidentels comme on pourrait le croire, que des observations récentes ont placés dans un jour aussi manifeste et aussi intéressant. »

Enfin je termine par un passage du directeur de l'Observatoire de Munich, M. Lamont, qui explique en outre, d'une manière si simple, pourquoi les diverses lignes magnétiques du globe sont loin d'avoir la régularité et la perfection géométriques des lignes simplement géographiques. Il est extrait du *Bulletin de l'Académie des sciences de Bruxelles*, t. VIII, p. 62, 1852 :

« Je suppose que le globe terrestre consiste en une *écorce* composée de substances légères terreuses, sans magnétisme, et d'un *noyau* probablement métallique, solide magnétisé, tout comme si c'était un boulet d'acier. Je suppose de plus que la surface du noyau ait des inégalités, en d'autres termes des montagnes et des vallées. On sait que dans une aiguille d'acier aimantée, c'est vers les pointes et les coins que se concentre le magnétisme. En appliquant cette analogie au noyau de la terre, il en résulte que chaque élévation présentera une force perturbatrice dont l'effet doit produire une modification dans les courbes magnétiques...... Les grandes sources de perturbations qui existent vers les pôles auront toujours une certaine influence, de sorte que la *direction générale* des lignes magnétiques sera modifiée peu à peu...... Quant au magnétisme, on ne l'a pas encore considéré comme indiquant une certaine condition du globe terrestre, et cependant il me paraît qu'il n'y a aucun autre phénomène qui soit plus propre à donner des indications certaines sur la nature et l'état des substances dont le globe est composé. »

APPENDICE.

Je réunis sous cette forme la traduction, aussi littérale que possible, de quelques passages empruntés aux mémoires de plusieurs physiciens qui avaient émis des opinions plus ou moins conformes aux miennes; je les ai rencontrés dans les bibliothèques de Paris seulement en octobre, après la rédaction très-avancée de mon travail et surtout après ma note du 28 juin 1866 et l'acceptation par l'Académie des Sciences dans sa séance du 18 juin, d'un paquet cacheté dont le contenu a été publié intégralement en novembre, dans le *Compte-rendu de la session de Bordeaux* de l'*Association scientifique de France*, p. 15-21.

On remarquera que M. Lathrop en 1840, vingt-six ans avant moi, avait émis, dans un très-court mémoire et sans l'appuyer des preuves nécessaires, une hypothèse véritablement identique à celle dont l'idée m'est venue bien spontanément dans les premiers jours de juin; c'est en effet seulement vers le milieu de juillet que j'ai découvert le court exposé qu'en a donné M. d'Archiac dans l'*Histoire des progrès de la Géologie*, t. I, p. 128-130, 1847.

Ed. Halley. — A theory of the Variation of the magnetical Compass. (*Philosophical Transactions*. vol. XII, 1683.) p. 220-221 :

« Il y a encore une nouvelle difficulté, qui est le changement de la déclinaison; une des découvertes de ce dernier siècle; qui montre qu'il faudra plusieurs centaines d'années pour établir une théorie complète du Système magnétique. D'après le tableau précédent il semblerait que tous les pôles magnétiques ont un mouvement vers l'Ouest : seulement s'il en est ainsi, il est évident que ce n'est pas une rotation autour de l'axe de la Terre; car alors les déclinaisons continueraient à être les mêmes sur les mêmes parallèles de latitude (la longitude seule changerait) aussi bien que le mouvement des pôles magnétiqnes; mais le contraire est démontré par l'expérience, car il n'y a pas de lieu, par la latitude de 51° $^1/_2$ N. entre l'Angleterre et l'Amérique, où la déclinaison soit de 11° E. à ce moment; comme cela était autrefois à Londres, il semble ainsi que notre pôle européen est devenu plus voisin du pôle arctique qu'il n'était jadis; ou bien qu'il a perdu une partie de sa puissance. Mais ces pôles magnétiques ont-ils plutôt un seul mouvement que plusieurs; soit également, soit inégalement; soit circulaire, soit oscillatoire; si c'est circulairement, autour de quel centre; si c'est par oscillation, de quelle manière? Ce sont-là des secrets qui sont encore

entièrement inconnus à l'humanité et qui sont réservés à l'habileté des siècles futurs. »

« Pour expliquer les variations *séculaires,* dit M. Daguin, Halley supposait dans l'intérieur du globe un noyau magnétique tournant très-lentement. Æpinus (vers la fin du XVIII[e] siècle) le supposait fixe, mais il admettait que le fluide magnétique se déplaçait peu-à-peu dans son intérieur.

CHURCHMAN, dit M. Daguin (*Traité élém. de physique,* t. II, p. 287), « en 1794, dressa aussi des cartes magnétiques, et essaya de trouver les lois de la déclinaison en partant de l'existence de deux pôles magnétiques, qu'il supposait tourner autour des pôles terrestres, celui du Nord en 1096 ans, et celui du Sud en 2289 ans. » (La moyenne équatoriale serait alors 1692 ans et demi.)

HANSTEEN, en 1847 (M. Becquerel : *Traité expérimental de l'électricité et du magnétisme,* t. VII, p. 380-82), « en a tiré (des lignes isogoniques) la conséquence qu'il existe deux pôles magnétiques dans chaque hémisphère, dont l'un a une intensité plus grande que l'autre, et que ces quatre pôles ont un mouvement régulier autour des pôles terrestres; les deux pôles du Nord allant de l'Ouest à l'Est dans une direction oblique, et les deux autres de l'Est à l'Ouest aussi obliquement.

« Suivant M. Hansteen, les deux plus forts pôles se trouvent à l'extrémité d'un axe magnétique, et les deux plus faibles à l'extrémité d'un autre axe, dont la position change en vertu de causes qui ne sont pas encore connues.

» Depuis il a pu revoir les calculs qu'il avait faits, pour déterminer la position des pôles magnétiques, ainsi que le temps de leur révolution. Voici les résultats qu'il a obtenus :

	Années.	Longitude.	Latitude.	Révolution.	Valeur ann.
Pôle fort au Nord...	1813	92°24' O.	67°10' N.	1,890 ans.	11' 4"25
Pôle faible au Nord.	1805	116 19 E.	85 21 N.	860 —	35 12 8
Pôle fort au Sud....	1773	136 15 E.	69 26 S.	4,605 —	4 67
Pôle faible au Sud..	1774	123 17 O.	77 17 S.	1,303 —	16 57

» Les recherches de M. Barlow n'ont pas peu contribué à faire abandonner l'hypothèse dont il vient d'être question, de deux pôles dans chaque hémisphère. »

PETER BARLOW. — On the present situation of the Magnetic Lines of equal variation, and their Changes on the Terrestrial Surface (*Philosophical Transactions* for the year 1833.) p. 671 :

« Une autre circonstance également remarquable, est que dans tous les cas dans lesquels des registres suffisants de déclinaison ont été tenus,

et où le mouvement ou changement a été considérable, on a toujours pu réduire ce mouvement à la rotation circulaire d'un certain pôle magnétique pris vers le pôle de la Terre; de telle sorte que, en assignant à chaque lieu son pôle spécial, tournant d'après un taux uniforme donné, nous pouvons calculer la variation de l'aiguille à toute période, de manière à concorder de fort près avec l'observation. »

John H. Lathrop. On the connexion between the Theory of the Earth and the Secular Variations of the Magnetic Needle (*The American Journal of science, by Silliman,* t. 38, 1840), p. 69.

» Les observations des deux ou trois siècles passés démontrent, ce qui est bien connu, le mouvement graduel vers l'Ouest de la ligne sans déclinaison à un taux qui, s'il était uniforme, donnerait une révolution entière en sept cents ans environ. Les variations dans la position des aiguilles horizontale et d'inclinaison en chaque point de la surface de la terre, sont certainement dépendantes des mêmes causes physiques, et ont une période semblable.

» La position de la ligne magnétique en chaque lieu est le résultat de l'action combinée de toutes les forces magnétiques dans la masse de la terre, quelle que puisse être la nature de ces forces. Cette action combinée peut d'après les principes très-connus de la dynamique être résolue en deux systèmes de forces magnétiques, nommément, celles qui seraient contenues dans l'écorce solide de la terre, et celles qui seraient occasionnées par la masse fluide interne.

» En adoptant, pour le présent comme vraie, l'hypothèse que la masse fluide interne a par rapport à l'écorce externe une révolution vers l'Ouest chaque sept cents ans environ, il semblerait que toutes les conséquences observées relatives aux mouvements séculaires de l'aiguille, en découleraient nécessairement.

» Commençant avec sa plus haute position dans ce plan (du méridien local), l'aiguille passerait vers l'Ouest à sa plus grande élongation; de là vers l'E. à sa conjonction la plus inférieure avec la verticale magnétique; de là à sa plus grande élongation orientale, et de là vers l'Ouest à sa position originaire... Quittant la verticale magnétique à son inclinaison minimum (1), passant à la plus forte déclinaison vers l'Ouest; de là dans sa progression vers l'Est passant la susdite verticale à son inclinaison maximum, à sa plus forte déclinaison de l'autre coté, et de là au lieu du

---

(1) Il devrait évidemment y avoir *maximum* ici et *minimum* deux lignes après.

commencement. Le pôle de l'aiguille d'inclinaison décrirait ainsi une courbe retournant sur elle-même, dans une période égale à celle de la révolution occidentale supposée de la masse interne, et les mouvements séculaires de l'aiguille horizontale dans son arc de déclinaison auraient la même période.

» Il est évident que si les pôles magnétiques de l'écorce externe et ceux de la masse fluide interne coïncidaient avec le pôle de révolution, il n'y aurait aucune déviation entre l'aiguille inclinée ou horizontale et le plan du méridien. Mais cette coïncidence n'existe pas en fait; la position du pôle magnétique de l'écorce solide sera déterminée par l'intersection des verticales magnétiques de différents lieux, la position de telle verticale à chaque endroit étant déterminée par son plan passant par l'aiguille lorsque son inclinaison est au maximum ou au minimum. Une seule de ces verticales passe par les pôles de révolution et coïncide avec un méridien terrestre; et par suite dans tous les lieux situés sur ce méridien, l'inclinaison de l'aiguille serait au maximum ou au minimum, quand la direction de l'aiguille est bien dûment Nord et Sud. Dans tous les autres lieux de la surface de la terre, il y aura une déclinaison de l'aiguille vers l'Est ou vers l'Ouest, lorsque l'inclinaison est au maximum ou au minimum.

» En admettant ainsi la théorie prédominante de la terre, nous conclurons, comme une conséquence physique nécessaire, une révolution vers l'Ouest de la masse interne ; et admettant la révolution occidentale de la masse interne, les mouvements séculaires observés des aiguilles horizontale et d'inclinaison paraîtraient en découler nécessairement. »

J'ajoute enfin l'opinion si singulière émise par M. Ch. Ritter dans le *Bulletin de la Société météorologique de France*, 1864, p. 114 :

« *Variation séculaire.*— En tous cas et sans qu'il soit nécessaire d'en préciser la nature autant que je viens de le faire, on peut dire que, en vertu du grand principe que j'ai rappelé, il *existe entre le magnétisme terrestre et le mode de distribution de la chaleur à la surface du globe une dépendance nécessaire.* Il doit donc y avoir aussi une corrélation entre les variations séculaires des phénomènes magnétiques et les changements séculaires de la distribution de la chaleur. *La variation séculaire de la déclinaison permet*, dès-lors, *d'affirmer*, à défaut d'observations thermométriques directes, *une variation séculaire dans le système des synthermes* et des isothermes terrestres et par conséquent un changement séculaire dans les climats. »

EXPLICATION DES FIGURES.

C'est le grand avantage des méthodes graphiques appliquées aux différents objets de la philosophie naturelle, de porter dans l'esprit cette conviction intime qui accompagne toujours les notions, que nous recevons immédiatement par les sens.
(A. DE HUMBOLDT.)

FIGURE I. ***Marche corrélative de la déclinaison et de l'inclinaison à Paris et à Londres.*** — La ligne des abscisses donne la succession des années, représentées chacune par une longueur de 1^{mill}.

Pour la *déclinaison*, cette ligne droite, verticale du N. au S., représente la déclinaison nulle. A l'E. d'abord, et à l'O. ensuite, s'élèvent de dix en dix années, les ordonnées d'observation annuelle sur lesquelles chaque degré de déclinaison est aussi représenté par 1^{mill}.

Pour l'*inclinaison*, cette ligne droite est supposée horizontale de l'E. à l'O. ; c'est celle de 68° 36' qui représente la valeur de l'inclinaison en 1814 à Paris, au moment du maximum d'élongation de la déclinaison occidentale. Au N. d'abord, de 1676 à 1814, et au S. ensuite, de 1814 à 1865, partent les ordonnées sur lesquelles chaque degré d'inclinaison est inférieur ou supérieur à 68° 40', aussi représenté par 1^{mill} de longueur. D'une seconde ligne d'abscisses, celle de 70° 30', partent les ordonnées des observations de Londres.

Toutes les observations annuelles de Paris d'une part et de Londres de l'autre, sont représentées par des points reliés pour Paris par un trait plein, et pour Londres par un pointillé allongé. Il en résulte les courbes de chaque localité, qui sont presque parallèles deux à deux, excepté surtout pour les premières indications d'inclinaison à Paris; ce qui en démontre bien l'inexactitude.

FIGURE II. *Marche corrélative de la déclinaison et de l'inclinaison à Sainte-Hélène et au Cap de Bonne-Espérance.* — Les indications relatives à la déclinaison sont identiques à celles de la figure précédente.

Pour l'inclinaison, la ligne droite est celle de 54° atteints au Cap en 1851 ; la seconde ligne est celle de 20° atteints à Sainte-Hélène en 1849.

Les observations du Cap sont liées par un trait plein, et celles de Sainte-Hélène par un pointillé allongé. Les courbes sont encore parallèles deux à deux.

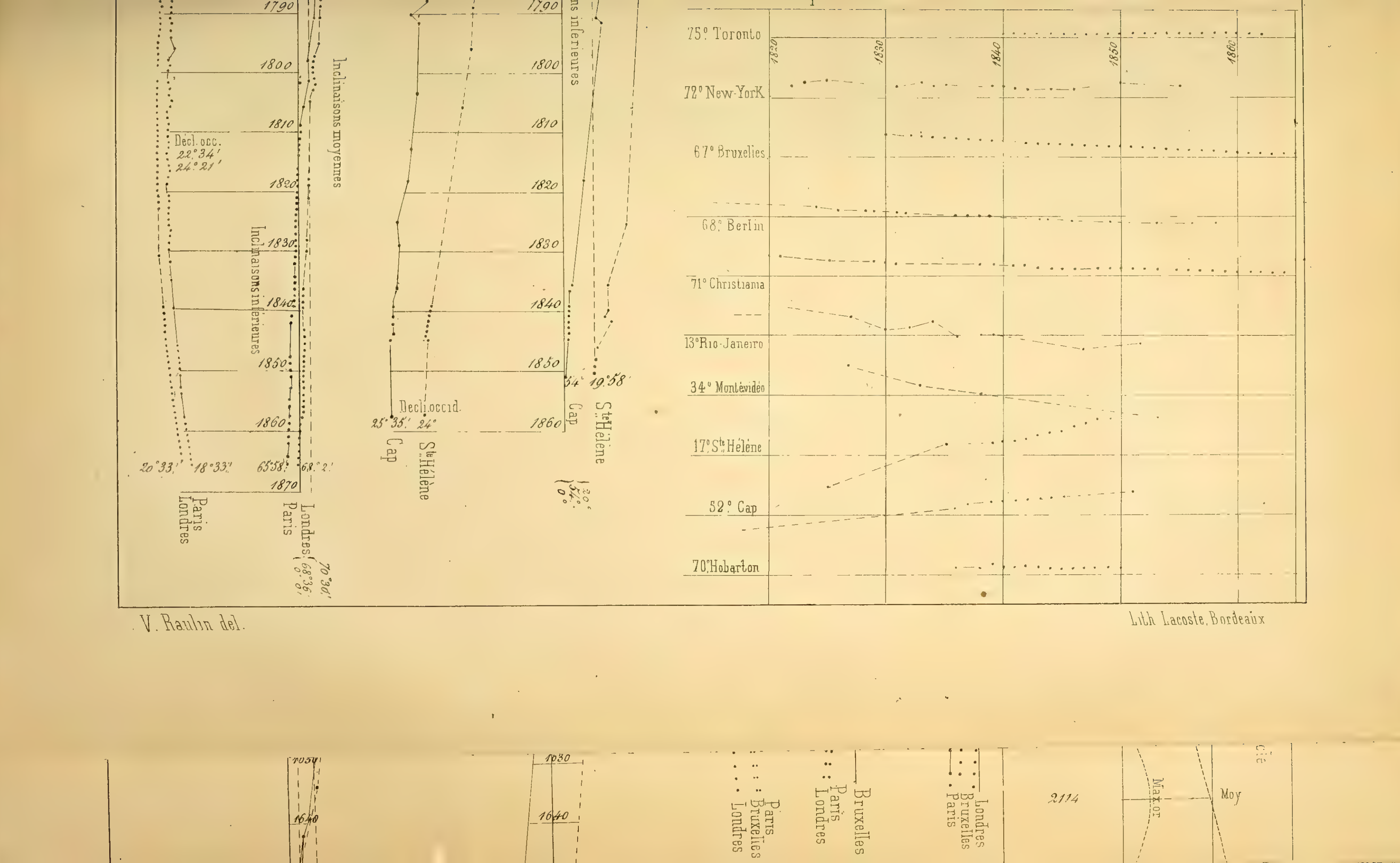
FIGURE III. *Marche corrélative de l'inclinaison, de la déclinaison et de l'intensité à Londres, Bruxelles et Paris à partir de 1814.* — Elle est construite sur les mêmes bases, mais à une échelle double de 2 mill. par année et par dégré; elle présente la marche comparative de la déclinaison et de l'inclinaison depuis le moment de la plus grande élongation de la première, à Paris et à Londres, c'est-à-dire depuis 1814, jusqu'en 1866. Les lignes d'intensité occupent le milieu de la figure. Les courbes de Bruxelles sont figurées en petits points ronds.

FIGURE IV. *Marche simultanée de la déclinaison dans les deux hémisphères septentrional et méridional, à partir de 1810.* — Construite comme la précédente, elle permet de comparer la marche du phénomène dans une dizaine de localités.

FIGURE V. *Marche simultanée de l'inclinaison dans les deux hémisphères septentrional et méridional, à partir de 1810.* — Même observation pour la précédente.

FIGURE VI. *Marche corrélative théorique de la déclinaison et de l'inclinaison pendant deux cycles à Paris.* — Elle représente de la même manière que la figure I, mais à une échelle dix fois plus petite et sur deux abscisses parallèles, la marche comparative de la déclinaison et de l'inclinaison pendant les deux cycles de 600 ans chacun, mentionnés précédemment, de l'an 1064 à l'an 1664 et enfin 2264. Les courbes sont en lignes pleines pour les années d'observation, et en lignes ponctuées pour les prolongations théoriques.

TABLE DES MATIÈRES.



75° Toronto
72° New-York
67° Bruxelles
68° Berlin
71° Christiania
13° Rio-Janeiro
34° Montevidéo
17° Sᵗᵉ Hélène
52° Cap
70° Hobarton
1820
1830
1840
1850
1860
1790
1800
1810
1820
1830
1840
1850
1860
1870
Inclinaisons moyennes
Inclinaisons inférieures
Decl. occ.
22°34'
24°21'
20°33'
18°33'
65°58'
68°2'
Paris
Londres
Londres
Paris
70°30'
68°36'
0° 0'
Decl. occid.
25°35'
24°
Cap
Sᵗᵉ Hélène
ns inférieures
54'
19°58'
Cap
Sᵗᵉ Hélène
20°
54'
0°
V. Raulin del.
Lith. Lacoste, Bordeaux
1630
1640
Paris
Bruxelles
Londres
Bruxelles
Paris
Londres
Londres
Bruxelles
Paris
2114
Maj. or
Moy

Marche correlative de la Declinaison et de l'Inclinaison

Fig I

à Londres

Fig II

au Cap

à Sᵗᵉ Hélène

Decl. nulle

Fig III Marche corrélative des Déclin. Inclin. et Intensité à Paris, Bruxelles et Londres

Déclin. — Intensité — Inclin.

Totale absolue

Horizontale absolue

Paris Bruxelles Londres

Fig VI Marche corr. théorique des Déclin. et Inclin. à Paris

Déclinaison — Inclinaison

Inclinaisons supérieures

Fig IV Marche simultanée de la Déclinaison

Hémisphère Septentrional Hémisphère Méridional

Toronto

Rio Janeiro

Fig V Marche simultanée de l'Inclinaison dans les deux hémisphères Septentrional & Méridional

67° Bruxelles

34° Montevideo

52° Cap

SUR LA LOI

DE VARIATION ANNUELLE

DE LA DÉCLINAISON ET DE L'INCLINAISON

DE L'AIGUILLE AIMANTÉE A PARIS

Par M. H. PESLIN

Ingénieur des mines à Tarbes, Membre correspondant

Quand on cherche à relier les observations faites à Paris depuis deux cents ans sur la déclinaison et l'inclinaison de l'aiguille aimantée (1), on est conduit à deux formules d'interpolation fort simples. Ces formules sont :

$$D = (22^\circ\ {}^1/_2)\ sin\left[60^\circ\ \frac{T - 1665}{100}\right];\ I = 69^\circ + (6^\circ)\ cos\left[60^\circ\ \frac{T - 1665}{100}\right]$$

D et I sont la déclinaison et l'inclinaison de l'aiguille aimantée exprimées en degrés; T est le millésime de l'année d'observation, et par suite $\frac{T - 1665}{100}$ représente la fraction du siècle écoulée de l'année 1665 à l'année d'observation.

Pour donner une idée du degré d'approximation de nos formules, je donne dans le tableau suivant les résultats des observations faites à Paris de 1663 à 1861 (tirés de la *Physique de Pouillet*, 6e édition, t. Ier, pages 405 et 409), et je mets en face les chiffres tirés des formules :

---

(1) Je n'ai pas tenu compte des observations antérieures; elles ne me paraissent pas offrir de suffisantes garanties de précision. Si la boussole est connue depuis le XIIe siècle, la déclinaison de l'aiguille aimantée ne fut découverte qu'à la fin du XVe, et le changement de cette déclinaison dans le même lieu fut constaté pour la première fois par Gunter en 1622. La découverte des variations de l'inclinaison est encore plus récente.

	Déclinaisons Observées.	Calculées.		Inclinaisons Observées	Calculées.
1663	0° »	0° 28'	1671	75° »	74° 59'
1678	1 30'	3 1	1754	72 15'	72 35
1700	8 10	8 4	1776	72 25	71 25
1780	19 55	21 0	1780	71 48	71 11
1785	22 0	21 24	1791	70 52	70 30
1805	22 5	22 23	1798	69 51	70 4
1813	22 28	22 29	1806	69 12	69 34
1814	22 34	22 30	1810	68 50	69 19
1816	22 25	22 30	1814	68 36	69 4
1817	22 19	22 29	1818	68 35	68 49
1823	22 23	22 25	1820	68 20	68 41
1825	22 22	22 23	1823	68 8	68 30
1827	22 20	22 20	1825	68 0	68 23
1828	22 5	22 18	1826	68 0	68 19
1829	22 12	22 16	1829	67 41	68 8
1832	22 3	22 9	1831	67 40	68 0
1835	22 4	22 1	1835	67 24	67 45
1851	20 25	20 25	1841	67 9	67 23
1861 (1)	19 26	19 58	1861 (1)	66 7	66 13

Pour les observations postérieures à 1780, les différences entre les résultats du calcul et ceux de l'observation ne dépassent pas 36' pour les déclinaisons et 29' pour les inclinaisons ; elles présentent des signes qui varient souvent. Pour les observations antérieures à 1780, les différences sont plus fortes, et atteignent 1° 1/2 pour les déclinaisons et 1° pour les inclinaisons ; toutefois, comme entre deux observations consécutives les différences changent constamment de signe, il nous paraît difficile de les attribuer à d'autres causes que l'imperfection des instruments, ou les anomalies que présentent les variations du magnétisme terrestre.

Différentiant les deux formules, nous tirerons pour valeurs des variations annuelles de la déclinaison et de l'inclinaison :

$$\Delta.\, D = 14'\,14.\, \cos\left[60^\circ\frac{T-1665}{100}\right];\ \Delta.\, I = -\,3'\,77.\, \sin\left[60^\circ\frac{T-1665}{100}\right]$$

Appliquant à 1860-61, nous aurons : $\Delta.\, D = -\,6'\ \ 4$; $\Delta.\, I = -\,3'\,4$.
L'annuaire de 1862 indique......... $\Delta.\, D = -\,6'\ \ 6$; $\Delta.\, I = -\,3'\,8$.

La direction de l'aiguille aimantée est soumise à diverses influences perturbatrices qui n'ont été bien constatées que depuis peu d'années.

(1) Les observations de 1861 sont tirées de l'*Annuaire du Bureau des Longitudes pour l'année 1862*.

On a distingué des variations régulières diurnes et annuelles; des variations irrégulières non permanentes liées aux aurores boréales et aux orages; des variations irrégulières permanentes liées aux tremblements de terre et aux éruptions de volcans. Toutes les séries d'observations présentent des irrégularités évidentes; on ne peut donc espérer une exactitude absolue dans l'application d'une formule simple à un phénomène fort complexe. Le tableau qui précède montre que les deux formules proposées représentent d'une manière fort approximative le mouvement de l'aiguille aimantée à Paris pendant les deux cents ans écoulés de 1665 à 1865; il est, par suite, probable qu'elles peuvent être appliquées avec sécurité pour un certain nombre d'années à venir, et que, par exemple, les résultats qu'elles donnent ne s'écarteront pas beaucoup de la réalité pour le siècle prochain. Nous pouvons donc annoncer : 1° que pendant les cent ans qui doivent s'écouler jusqu'en 1965 la déclinaison et l'inclinaison de l'aiguille aimantée continueront à décroître à Paris, la première d'un mouvement de plus en plus accéléré; la seconde d'un mouvement de plus en plus retardé; 2° qu'en 1965 la déclinaison sera nulle et l'inclinaison égale à 63°; 3° qu'après 1965 la déclinaison deviendra orientale (comme elle l'a déjà été avant 1663) et que l'inclinaison ayant passé par un minimum, prendra une marche ascendante.

Dans la période de trois cents ans, écoulée de 1665 à 1965, la pointe nord de l'aiguille aimantée suspendue librement aura ainsi fait une excursion complète à l'ouest du méridien de Paris, et aura décrit une courbe se rapprochant beaucoup d'une demie ellipse sphérique. Par suite, le centre d'attraction vers lequel se dirige le pôle Nord de l'aiguille aura dû se déplacer dans l'intérieur du globe terrestre, et accomplir à-peu-près la partie de son oscillation comprise à l'ouest du méridien de Paris; et le pôle magnétique boréal qui lui correspond sur la surface de la terre, aura décrit dans l'hémisphère occidental une révolution d'environ 180° autour du pôle terrestre.

Quelle est la nature de la courbe suivie par le pôle magnétique boréal? Les observations de l'aiguille aimantée faites à Paris sont évidemment insuffisantes pour la déterminer, et celles que pourraient fournir les autres grands observatoires d'Europe ont été faites à de trop faibles distances de Paris, pour que la combinaison des observations simultanées permît de calculer avec quelque précision les positions successives du pôle magnétique. Il serait indispensable, pour entreprendre cette étude,

de posséder des séries d'observations magnétiques faites soit en Amérique, soit en Chine, et en l'absence de ces documents, nons nous bornerons à remarquer que les formules que nous avons trouvées pour Paris s'accordent très-bien avec l'hypothèse qui paraît la plus simple, avec celle d'un mouvement de rotation uniforme du pôle magnétique boréal autour du pôle terrestre.

Admettant cette hypothèse, sachant par ce qui précède, que de 1665 à 1965 l'angle décrit doit être de 180°, nous pourrons aisément calculer que le mouvement annuel en longitude du pôle magnétique est de 0°60 ou 36', et par conséquent que ce pôle reconnu en 1830 par le capitaine Ross sous 99° de longitude, doit être aujourd'hui sous 120 ou 121° de longitude, sa latitude ayant peu varié et étant toujours de 70 à 71°.

Le point ainsi déterminé se trouve dans la grande baie comprise entre l'île Baring, la terre Wollaston et le continent américain; il peut être atteint tous les ans assez facilement, soit par mer par le détroit de Behring, soit par terre par les établissements de la Compagnie de la baie d'Hudson (1). Il serait très-intéressant de renouveler dans cette région les opérations faites en 1830 sur les côtes de Boothia, et de constater directement le déplacement qu'a subi le pôle magnétique boréal, déplacement qui, si nos calculs sont exacts, doit être de près de 800 kilomètres (2).

(1) Dans le courant des années 1848-1854, ces côtes ont été visitées, par terre par les docteurs Richardson et Rae; par mer par les capitaines de la marine anglaise Mac-Clure et Collinson, à la recherche de sir John Franklin.

(2) Si le résultat que nous tirons de nos calculs peut n'être pas très-exact, du moins il est certain que le mouvement de progression du pôle magnétique boréal est fort rapide. Des observations très-dignes de foi faites en 1580 ont constaté qu'à cette époque la déclinaison à Paris était orientale et égale à 11° $^1/_4$; on ne peut donc douter qu'en 1580 le pôle magnétique boréal ne fût à l'orient du méridien de Paris. En 1830, le capitaine Ross a reconnu ce même pôle sous 99° 7' 9" de longitude O., et 70° 5' 17" de latitude. Le mouvement du pôle magnétique pendant les 250 ans écoulés de 1580 à 1830, même en admettant que le chemin suivi ait été le plus court possible, a donc été de plus de 18° de grand cercle terrestre, soit 2,000 kilomètres, qui correspondent à un mouvement annuel de 8 kilomètres.

NOTE

SUR QUELQUES SPONGIAIRES FOSSILES

de la craie,

APPARTENANT AU GROUPE DES *GÉODIES*

Par P. FISCHER

§ I. La classe des Spongiaires n'est connue que très-imparfaitement à l'état fossile. La plupart des Éponges cornées (kératoses) ou siliceuses (chondroses) ont échappé à la fossilisation, qui ne nous a conservé que le squelette des Pétrospongides.

L'étude des spicules siliceux si répandus dans quelques localités peut seule nous mettre sur la voie des groupes, qui paraissent faire défaut jusqu'à ce jour. Or, les silex de la craie offrent les circonstances les plus favorables pour la conservation des spicules d'Éponges.

C'est en examinant des silex recueillis à Pontavesnes, entre Méru et Beauvais (Oise), que j'ai trouvé les éléments de ce travail. Ces silex appartiennent à la craie à *Micraster cor-anguinum;* ils avaient été rassemblés par mon collègue, M. Albert Gaudry, qui me les a communiqués gracieusement. Outre les spicules d'Éponges, la craie de Pontavesnes renferme des Foraminifères assez nombreux des genres *Rotalina, Globigerina, Bulimina,* et des corpuscules siliceux dont la détermination me semble incertaine ou impossible.

Les plus remarquables de ces spicules ont une forme étoilée; Dujardin dès 1829 avait signalé un gisement dans la craie où l'on trouve des corps siliceux de même origine. Voici ce qu'il dit dans sa note sur les poudingues qui surmontent la craie grossière en Touraine (1).

(1) *Annales des sciences naturelles,* t. XV, p. 100 (1829). — *Mémoires de la Société géologique de France,* t. II, p. 239 (1837).

« Cette roche se montre tout-à-fait dégagée sur le côteau au nord de la Loire, depuis Monnoge où elle surmonte la craie micacée, jusqu'à Vallières, et surtout près de Saint-Cyr dans une coupure du côteau qui est à l'opposé de la ville de Tours. C'est cette variété que je veux plus particulièrement signaler. Sur une épaisseur de 6 à 7 mètres le côteau est formé d'une terre blanche, friable, remplie de zoophytes siliceux en fragments qui ont conservé à-peu-près leur position relative, et dont les surfaces sont assez nettes et bien conservées..... La terre blanche qui contient ces zoophytes est toute pénétrée de spicules siliceux de 2 à 4 millimètres, qui lient la masse et l'empêchent d'être friable comme elle le serait sans cela; cette terre blanche se casse difficilement comme une pâte grossière de carton, et quand on la manie sans précaution, les spicules pénètrent dans les mains comme les poils de certaines chenilles. Ces spicules paraissent avoir de grands rapports avec ceux qui appartiennent aux zoophytes décrits et figurés par le D[r] Grant; quand on cherche avec attention, on en trouve qui sont terminés par trois ou six petits rayons symétriques. »

Comme on le voit, Dujardin se borna à donner quelques caractères des spicules de Spongiaires, sans chercher à les déterminer, ce qui eût été d'ailleurs presque impossible à cette époque, faute d'études microscopiques sur les Éponges vivantes.

Depuis ce travail aucun fait important n'a été indiqué relativement aux Éponges fossiles du groupe des *Geodia*. Quelques paléontologistes trompés par une grossière ressemblance dans l'aspect extérieur, ont rapporté à ces formes de Spongiaires des fossiles qui n'avaient aucune affinité avec elles.

Ainsi le *Tethya lyncurium* de Michelotti et Michelin est un Bryozoaire du genre *Reptomulticrescis* d'Orbigny;

Le *Tethya simplex* Michelin est un Bryozoaire du genre *Reptomulticava* d'Orbigny; ainsi que les *Tethya cavernosa, regularis* et *siphonifera* Michelotti;

Le *Tethya asbestella* Michelotti est un Coralliaire du genre *Porites* Lamarck;

Le *Geodia pyriformis* Michelin paraît être un Coralliaire du genre *Axopora* Edwards et Haime;

Quant aux *Tethya aciculosa* et *aspera* d'Ehrenberg, s'ils appartiennent au groupe des Spongiaires, rien ne prouve qu'ils soient de véritables *Tethya*.

La détermination des spicules d'Éponges fossiles n'est possible qu'après une étude des parties similaires des Éponges vivantes; et je ne saurais trop recommander à cet effet le bel ouvrage d'O. Schmidt sur les Éponges de l'Adriatique (1), et le travail classique de Bowerbank sur l'anatomie, la physiologie et la répartition systématique des Éponges (2).

§ II. A l'état vivant les Spongiaires du groupe des Géodies forment une masse généralement ovoïde, globuleuse, à sarcode subéreux, renfermant divers éléments siliceux :

1° De gros spicules à tête rayonnante, se divisant en 3 ou 6 branches, à pointe simple dirigée vers le centre de l'Éponge. Les rayons placés vers la périphérie soutiennent l'écorce ou croûte dermique; ces spicules sont ceux que nous allons décrire;

2° Des spicules simples, aciculaires, lisses, aigus aux deux extrémités, étroits, allongés; répartis soit dans la masse centrale, soit dans l'enveloppe la plus extérieure où ils font saillie. M. Bowerbank pense qu'ils servent alors à la défense de l'Éponge;

3° Des spicules en forme de fourche ou de trident, à branches recourbées, et placés en dedans des gros spicules étoilés;

4° Des corps arrondis ou ovales, siliceux, formant une couche assez compacte, étendue à la périphérie du Spongiaire, dont ils constituent l'écorce. On admet maintenant que ces corps sont des ovaires.

Je crois que la présence de ces derniers corpuscules siliceux a une importance incontestable pour la classification du groupe qui nous occupe; si l'on crée une famille, celle des *Geodinæ*, elle sera caractérisée par ses ovules siliceux, répartis à la périphérie, en contact avec les têtes de gros spicules à 3 ou 6 rayons.

M. Bowerbank n'a pas constitué parmi les Spongiaires des sous-ordres de quelque importance; il les divise en *Calcarea*, *Silicea*, *Keratosa*, mais ne va pas plus loin.

D'après l'inspection de ses figures, je crois que l'on peut placer à côté des *Geodia* le genre *Pachymatisma*, muni d'ovaires siliceux. — Le genre *Ecionemia* Bowerbank a de gros spicules de même forme que ceux de la Touraine. — Dans la tentative de classification des formes de

(1) *Die Spongien des Adriatischen Meeres*. Leipzig. 1862 — *Supplement der Spongien des Adriatischen Meeres*. Leipzig. 1864 ; in-4° avec planches.

(2) *On the anatomy and physiology of the Spongiadæ*. — *Philos. trans. Royal Society*, t. 152, pars 2 (1863).

spicules donnée par l'auteur anglais, cette variété est nommée « *Bifurcated-expando-ternate.* »

M. Schmidt limite un groupe d'Éponges sous le titre de *Spongiæ corticatæ;* et y rapporte les genres suivants observés dans la mer Adriatique :

Tethya Lamarck,

Stelleta Schmidt,

Geodia Lamarck,

Ancorina Schmidt;

On devra placer dans la même famille le genre *Corticium* Schmidt, imparfaitement connu et rangé provisoirement dans la division des *Spongiæ gummineæ* ou Éponges à apparence de caoutchouc.

§ III. Les spicules de l'époque crétacée qui, à l'état fossile, représentent le groupe des Géodies, sont :

1° Stelleta Dujardini Fischer, *nov. sp.*

L'étoile rayonnée de l'extrémité des spicules est très-grande et visible à l'œil nu, son diamètre varie entre 0m,0015 et 0m,0022.

Du centre partent trois branches qui, après un court trajet, se divisent chacune en deux rayons terminés en pointe. L'ensemble constitue une étoile à six branches. L'extrémité de celles-ci est plus ou moins déclive par rapport à l'axe des spicules; la pointe ou tige du spicule manque, elle a dû être brisée, on en voit les débris au centre de l'étoile.

La surface des spicules est toujours irrégulière, et la cavité centrale a disparu.

Il suffit de comparer nos échantillons avec les figures du *Stelleta discophora*, espèce vivante de la Méditerranée, pour juger de leur identité générique. L'espèce fossile diffère par la brièveté des trois branches initiales des rayons.

Nous rapportons au même genre et peut-être à la même espèce un spicule irrégulier et imparfait, à branches non dichotomes, tordu en quelque sorte, et ressemblant à une figure de spicule de *Stellata discophora*. Un autre spicule tricuspide appartient probablement au même genre.

Fossile des silex de Pontavesnes.

Observ. C'est probablement au genre *Stelleta* qu'appartiennent les spicules mentionnés ci-dessus par Dujardin.

M. Ehrenberg (Zür Mikrogeologie) a représenté un spicule de *Stelleta* (tab. 36) provenant des marnes à Polycystinées de Nicobar; il l'appelle *Spongolithis dichotoma*.

2° Ancorina....... (?) *Ind.*

Spicule allongé, lisse, terminé par trois pointes plus ou moins régulières, partant sous des angles aigus de l'axe principal.

Fossile des silex de Pontavesnes.

Observ Chez les *Ancorina* et les *Geodia* les rayons étoilés qui terminent les spicules sont beaucoup plus courts que ceux des *Stelleta;* leurs extrémités sont tantôt simples, tantôt aiguës, globuleuses ou même bifides.

3° Condylacanthus Gaudryi Fischer, *nov. sp.*

Je propose ces nouveaux noms générique et spécifique pour des spicules de forme particulière; aigus et allongés comme des spicules d'*Ancorina,* ils en diffèrent par leur surface régulièrement annelée; ces anneaux font saillie et leur nombre est de 15 à 20.

La tête du spicule est divisée en trois branches; chacune de celles-ci est courte, massive, trilobée et tuberculeuse; la pointe du spicule est aiguë.

Je ne connais rien de semblable parmi les spicules d'Éponges vivantes et fossiles. Les spicules de *Corticium* (*Corticium candelabrum* Schmidt. *Die Spongien des Adriatischen Meeres,* pl. 3, fig. 25) ont quelques rapports avec les *Condylacanthus,* mais leur tige est lisse et porte, d'espace en espace, des séries verticillées de pointes.

Longueur $0^{m},0015$.

Fossile des silex de Pontavesnes.

4° Geodia...... (?) *Ind.*

Les silex de Pontavesnes sont remplis de spicules aciculaires, plus ou moins arqués, étroits, allongés.

Les spicules de cette forme se rencontrent aussi bien chez les Éponges du groupe des *Corticatæ* que chez celles du groupe des *Halichondriæ,* mais dans ce dernier cas, ils sont associés à des spicules à tête renflée comme une épingle; or cette forme manquant dans nos silex de Pontavesnes, j'en conclus que les spicules aciculaires appartiennent au groupe des *Geodia.*

Quant à déterminer le genre, cela me paraît impossible.

Longueur $0^{m},001$ à $0^{m},003$.

Fossile de Pontavesnes. C.

Obs. Le genre *Geodia* a existé positivement à l'époque tertiaire. M. Pomel a trouvé dans la terre blanche à Foraminifères d'Oran non-seulement des spicules reconnaissables, mais encore les corpuscules siliceux, arrondis, caractéristiques des vraies Géodies. Je n'ai pu les découvrir dans la craie.

EXPLICATION DE LA PLANCHE III

Fig. 1. *Stelleta Dujardini* Fischer. Tête de spicule.

2. Spicule de la même espèce, montrant l'insertion de la tige centrale et son canalicule interne.

3. Spicule tricuspide de la même.

4. Fragment de spicule de la même.

5. *Stelleta discophora* Schmidt (pl. 4, fig. 4). Espèce vivante de l'Adriatique. — Spicule.

6. Spicule de la même espèce, d'après Schmidt.

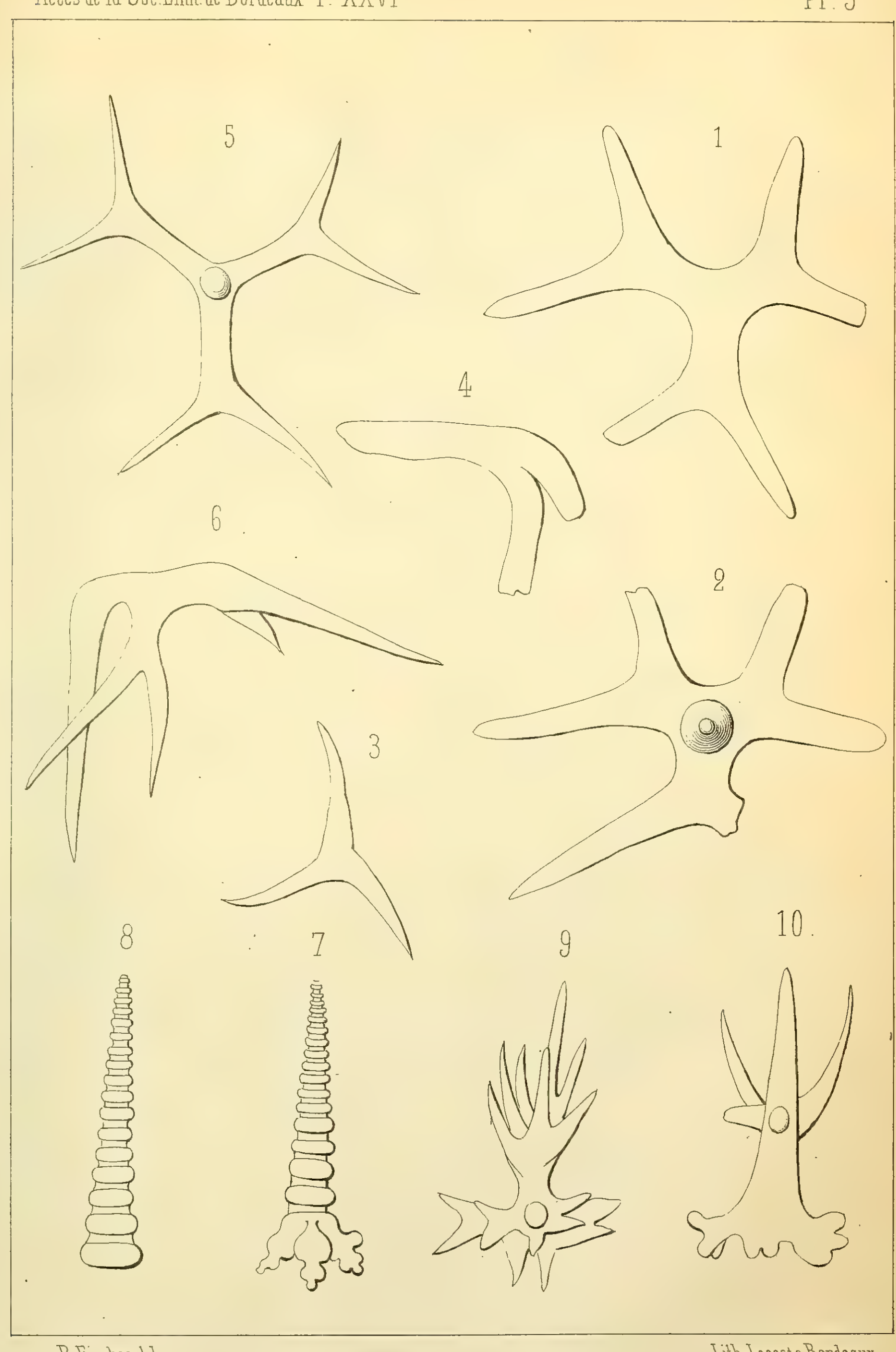
7. *Condylacanthus Gaudryi* Fischer. — Spicule complet.

8. Spicule incomplet du même.

9. *Corticium candelabrum* Schmidt (pl. 3, fig. 25.) — Espèce vivante de l'Adriatique. — Spicule.

10. Spicule du même, d'après Schmidt.

Toutes ces figures sont fortement grossies.



P. Fischer del. Lith. Lacoste, Bordeaux

1-4. Stelleta Dujardini Fisch.
5-6 ——— Discophora Schm. (Esp. viv.)
7-8 Condylacanthus Gaudryi Fisch.
9-10 Corticium Candelabrum Schm. (Esp. viv.)

RECTIFICATION ET ADDITION

Une note sur une espèce présumée nouvelle de *Clypeola,* insérée dans la première livraison du présent volume, pages 85-87, ayant été tirée sans qu'une épreuve m'en ait été présentée, il en est résulté quelques fautes, véritables non-sens que je tiens à rectifier.

Page 85, lignes 2 et 3 du 2e paragraphe, au lieu de : qui forment aujourd'hui ce groupe dans le genre *Clypeola, lisez* qui forment le groupe *Jonthlaspi* dans le genre *Clypeola.*

Page 86, ligne 18, au lieu de : est, *lisez* et.

Page 87, ligne 10, au lieu de : Tant, tant, *lisez* Tout, tout.

Même page, à la signature, au lieu de : Du Rieu, *lisez* Durieu.

Je saisirai cette occasion pour annoncer que la culture comparative, faite ce printemps, dans le Jardin-des-Plantes de Bordeaux, des *Clypeola Jonthlaspi, microcarpa* et *pyrenaica,* a semblé confirmer l'autonomie réelle du *Cl. pyrenaica.* Toutefois, j'attendrai, pour affirmer ou infirmer le fait d'une manière plus positive, d'avoir poursuivi mes observations sur le vivant, par la culture d'autres formes qui manquent encore dans le Jardin.

J'ajoute enfin que M. Aubouy, professeur au collége de Clermont-Lodève, a observé, l'année dernière, dans son arrondissement, le *Cl. microcarpa* tout-à-fait identique à la forme constante qu'on lui connaît dans les autres localités du midi de la France où il a été signalé. M. Aubouy a rencontré la plante « en très-grande abondance au Pertus, sur les rochers ombragés ; au Cros, sur les murs des maisons, et sur les rochers de Labeil, au sommet de la vallée de Lauroux. »

Bordeaux, le 13 mai 1867.

Durieu de Maisonneuve.

---

15 Mai 1867.

COUPES GÉOLOGIQUES

DES SONDAGES

EXÉCUTÉS DANS LE SUD-OUEST DE LA FRANCE

(GIRONDE, AUCH & DAX)

Par feu Timothée BILLIOT

Revues par V. RAULIN

De 1830 à 1842 plusieurs sondages, tentés dans notre département, dans le but d'obtenir des eaux ascendantes, abondantes et potables, ont été soigneusement suivis et décrits par les membres de notre Société. Cette industrie, encore peu développée à cette époque, offrit néanmoins de grands avantages à l'agriculture, et presque partout les essais furent couronnés de succès. La Géologie y gagna des coupes intéressantes qui donnèrent une idée de la puissance des formations tertiaires dans le sous-sol du département. Le succès obtenu dans la recherche des eaux ascendantes fit bientôt demander à la sonde des eaux artésiennes, et un travail important fut commencé à Bordeaux, sur la place Dauphine. L'espoir d'obtenir des eaux jaillissantes dans l'étage tertiaire avait déterminé cette entreprise : elle fut abandonnée au moment où l'on allait peut-être atteindre les terrains secondaires qui auraient pu donner ce qu'avaient refusé les formations tertiaires ; et l'Administration se détermina à cet abandon parce que les avantages qu'on aurait pu attendre d'un si grand travail n'étaient plus en rapport avec les dépenses qu'il occasionnait.

Un long intervalle s'écoula, et les succès qu'avaient obtenus des travaux plus modestes semblaient oubliés, lorsque je conçus, en juin 1862, le dessein de ressusciter dans la Gironde l'industrie des sondages.

A cette époque, un grand nombre de localités étaient privées d'eau potable, ou réduites à employer des eaux rendues insalubres par la présence de substances organiques et aliotiques.

L'étude générale de la constitution géologique des environs de Bordeaux m'avait donné la conviction que des sondages d'une profondeur très-modérée pourraient à peu de frais livrer passage à des eaux abondantes et de bonne qualité, précieuses à la fois pour l'agriculture et pour les usages domestiques; cette opinion devint pour moi une certitude lorsqu'elle reçut l'approbation la plus complète d'un excellent ami, d'un collègue dont notre Société regrette toujours l'éloignement de Bordeaux; M. Gosselet, aujourd'hui professeur à la Faculté de Lille, voulut bien pendant deux années me guider dans mes recherches et mes études. Élève de MM. Degousée et Laurent dont les innombrables sondages ont fourni tant de documents à la Géologie, j'avais appris auprès d'eux à apprécier à leur véritable valeur les services que peuvent rendre les *petits sondages* bien utilisés, et je résolus d'acclimater à Bordeaux une industrie si utilement vulgarisée dans le Nord.

Cette série de travaux me procure aujourd'hui l'occasion d'offrir à la Société quelques coupes géologiques qui, je le crois du moins, ne sont pas dénuées d'intérêt. Dix sondages dont la profondeur varie de 30^{m} à 125^{m} m'ont fourni les sujets d'étude que je soumets, Messieurs, au contrôle de votre savoir et de votre expérience.

T. Billiot.

Ainsi s'exprimait notre jeune collègue lorsqu'à son admission parmi nous, en 1865, il demandait l'insertion dans les *Actes*, des résultats qu'il avait déjà obtenus. Il demandait aussi qu'on attendît, pour les publier, qu'il y pût joindre ceux de quelques sondages qui se trouvaient encore en voie d'exécution. Mais bientôt, une longue et implacable maladie vint l'arrêter dans ses travaux, et lorsque la Société Linnéenne eut la douleur de le perdre, elle regarda comme un devoir de recueillir cette sorte d'héritage qu'ouvrait pour elle une mort si tristement prématurée. Elle se sentit heureuse du consentement empressé qu'a donné à ce dessein la famille du laborieux et regrettable défunt, et qui permet de porter à vingt-et-un le nombre des coupes. Elle se plaît en outre à rendre à sa mémoire, un juste tribut en extrayant des discours prononcés le 29 juillet 1866, devant sa tombe entr'ouverte, les passages suivants qui rappellent bien les traits principaux de sa vie :

« Élève distingué du Lycée de Bordeaux, Billiot était parvenu aux hauts grades universitaires et avait obtenu, après de brillantes épreuves, les diplômes de licencié ès-sciences mathématiques et physiques.

« Il y a neuf ans environ que l'excellent et regretté collègue que nous pleurons, se fixait à Bordeaux pour consoler sa famille de la perte de son chef vénéré.

« Le jeune Billiot venait demander à son travail, à ses connaissances scientifiques déjà sérieuses, des ressources pour lui, pour sa famille, si cruellement éprouvée.

« Sa voix fut entendue, car Billiot avait le savoir, une réputation de bon fils, de bon frère, et il s'adressait à d'anciens compagnons d'enfance qui avaient su apprécier la loyale aménité de son caractère, et à des maîtres qui le savaient studieux et capable d'enseigner aux autres.

« Avide de répandre autour de lui les bienfaits de l'instruction, il fut bientôt compté par la Société Philomatique au nombre de ces hommes de cœur et de désintéressement auxquels elle confie ses classes d'apprentis et d'adultes. Depuis six années, il initiait notre population ouvrière aux principes de la physique, de cette science à laquelle il s'était voué avec une sorte de passion.

» En même temps qu'il enseigne les mathématiques, la physique et la chimie, il se livre avec ardeur aux études géologiques sur lesquelles il publie plusieurs mémoires (1).

« Quoique jeune encore, Billiot avait acquis dans notre ville, riche cependant en illustrations scientifiques, une légitime renommée.

« Grâce à lui, le jardin d'acclimatation de Bordeaux, plusieurs localités des Landes obtinrent une eau abondante et potable.

« Des travaux d'art, parmi lesquels figure en première ligne le forage si ingénieux du puits d'Arcachon, avaient été confiés à son habile et sage direction. A Bordeaux, sur divers points de la ligne ferrée de la compagnie du Midi, dans les départements voisins, notre collègue avait déjà prouvé que les qualités de l'homme de science et de théorie

---

(1) *Des puits artésiens et des puits forés.* (*La Gironde*, 21 octobre 1864).

Lettre sur divers sondages dans le département. (*La Gironde*, 11 décembre 1864.)

Projet de sondage artésien à Libourne par la Commission, suivi de *Notes.* (Actes t. XXVI, 1866.)

Étude hydrologique sur l'alimentation de la ville d'Astaffort. Agen, 1866.

n'excluaient pas chez lui celles du praticien. La fortune semblait donc favorable à cet homme laborieux et honnête, lorsqu'une maladie, que le dévouement de la science et les trésors de l'affection n'ont pu conjurer, est venue tout-à-coup plonger dans la douleur une famille à laquelle l'avenir s'offrait sous de riantes espérances.

» Il était depuis plusieurs années membre de la Société des Sciences physiques et naturelles de notre ville.

» La Société Linnéenne ne l'a possédé que bien peu de temps, et nous pouvons dire, hélas! qu'il n'a fait que passer parmi nous. Pour nous cependant il avait commencé la relation des travaux industriels que la science apprend à mener à bonne fin et qui ont été le but et l'emploi final de sa laborieuse vie. Une voix assurément bien compétente a dit que le puits d'Arcachon est un bienfait réel, considérable, pour cette cité naissante, et nous serions privés d'enregistrer parmi les faits utiles et authentiques les détails et les résultats de cette entreprise, s'il ne nous restait l'espoir qu'un collègue se chargera de coordonner les matériaux que notre jeune et estimable collègue, appelé bien avant l'heure au séjour qui semblait encore si loin de lui, n'a pu que recueillir et préparer incomplètement pour la publication.

» Timothée François Billiot quitte cette terre à trente-cinq ans, à cette période de la vie où les efforts d'une jeunesse studieuse et la constance au travail allaient trouver leur meilleure récompense, dans le bien-être et les joies d'une jeune famille qui avait tout à attendre de son jeune chef.

» Bon et vrai catholique, travailleur intelligent et persévérant, père de famille tendre et dévoué, Billiot a mené une vie digne de servir de modèle à ses élèves et à ses enfants qui ne le connaîtront pas. »

En 1864, quatorze sondages de reconnaissance ont été exécutés sur la ligne du chemin de fer du Médoc, depuis Bordeaux jusqu'au côteau de Beychevelle, surtout dans les parties basses marécageuses. La profondeur a varié de 3m 55 à 10m 55. Dans les marais de Beychevelle, les trois derniers ont atteint des profondeurs en partie plus considérables : ce sont les seuls dont les coupes méritent d'être rapportées; mais je ne puis les donner que d'après les notes du contre-maître, les échantillons n'ayant pas été conservés.

	Jalle du Nord.	Jalle du Centre.	Jalle du Midi.
Tourbe	6m 00	5m 00	4m 78
Argile.	»	8, 57	8, 90
Sable	1, 00	0, 20	»
Total. . .	7m 00	13m 77	13m 68

Les grands sondages exécutés dans le département de la Gironde par feu T. Billiot, et dont les coupes méritent d'être conservées, sont au nombre de vingt-et-un, y compris certains qui n'ont été achevés qu'après sa mort.

Au point de vue géologique, ils se répartissent de la manière suivante en deux catégories : ceux qui traversent les calcaires à Astéries qui supportent Bordeaux, et ceux qui ont été forés dans les assises plus supérieures des faluns.

De la première catégorie, trois ont été forés sur les côteaux qui forment le flanc droit de la vallée de la Garonne :

1. Lormont, chez Mme de Manville, de 0m à 57m de profondeur.
2. Cenon, chez M Fermaud, au fond d'un puits, de 16m à 36m 60 de profondeur.
3. Bouillac, chez M. Hue, de 0m à 56m 43 de profondeur.

Dix autres sont situés sur les pentes douces du flanc gauche de la vallée de la Garonne, du Bouscat, au nord de Bordeaux, jusqu'à Saint-Selve, au sud-est de La Brède;

4. Le Bouscat, chez M. Louit, au fond d'un puits, de 10m 50 à 60m de prof.
5. Caudéran, chez M. Cutler, au *Parc Bordelais*, au fond d'un puits, de 13m 68 à 33m 55 de profondeur.
6. Bordeaux (rue d'Ornano), chez M. Gassiot, au fond d'un puits, de 8m à 34m 33 de profondeur.
7. Bordeaux (rue Peyronnet), chez M. Guibert, au fond d'un puits, de 11m 90 à 47m 25.
8. Mérignac (Saint-Augustin), chez M. Boubès, au fond d'un puits, de 9m 50 à 41m de profondeur.
9. Talence (maison des Sœurs de Saint-Joseph), au fond d'un puits, de 18m70 à 40m 64 de profondeur.
10. Talence (le Collége), chez M. John Durand, au fond d'un puits, de 11m 60 à 45m 05 de profondeur.

11. Talence (château de Thouars), chez M. Balguerie, au fond d'un puits, de 24^{m} à 77^{m} 55 de profondeur.

12. Villenave-d'Ornon (les Orphelins), chez M. l'abbé Buchou, au fond d'un puits, de 15^{m} 90 à 53^{m} 92 de profondeur.

13. Saint-Selve (château de Grenade), chez M. de Carayon-Latour, au fond d'un puits, de 9^{m} à 70^{m} 04 de profondeur.

Ceux de la deuxième catégorie, au nombre de cinq, sont situés sur le plateau des Landes ; quatre d'entre eux sont sur une ligne droite tirée de la vallée de la Garonne au bassin d'Arcachon :

14. Léognan (Caudéron), chez M. Seurin, de 0^{m} à 50^{m} 12 de profondeur.

15. Cestas (les Taules), chez M. Brousse, de 0^{m} à 30^{m} de profondeur.

16. Marcheprime, devant l'église, de 0^{m} à 57^{m} 24 de profondeur.

17. Arcachon (usine à gaz), de 0^{m} à 126^{m} 25 de profondeur.

Le dernier sondage enfin est situé à Bazas :

18. Bazas (gare du Chemin de Fer), au fond d'un puits, de 9^{m} 92 à 26^{m} 31 de profondeur.

A l'aide des échantillons mis à ma disposition par Mme Ve T. Billiot, j'ai revu les déterminations des roches de treize de ces coupes, et j'ai pu dresser entièrement à nouveau celles des sondages de Bordeaux n° 7, de Talence n° 11, de Villenave-d'Ornon n° 12, de Léognan n° 14, et de Bazas n° 18.

Enfin je donne les coupes de plusieurs autres sondages terminés, surtout dans les départements du Gers et des Landes, depuis la mort de notre collègue :

19. Miramont (Vicnau), tunnel du chemin de fer, de 0^{m} à 24^{m} 20.

20. Auch (gare du chemin de fer), de 0^{m} à 125^{m} 16.

21. Dax, près de l'usine à gaz, de 0^{m} à 88^{m} 80.

V. R.

DÉPARTEMENT DE LA GIRONDE

1° LORMONT : *Sur le plateau, chez* Mme de MANVILLE, *en* 1865-66. *A partir du sol. Altitude du sol* 57^m^. *Commencé avec* 0,26 *de diamètre, terminé avec* 0,20. *L'eau se maintient à* 26^m^,75 *au-dessous du sol.*

Terrain diluvien et dépôt caillouteux de l'Entre-deux-Mers.

	Épaisseurs	Profond. (1)
1. Argile jaune brunâtre, avec cailloux de quartz.	2,00	2,00
2. Sable jaune, avec petits graviers quartzeux.	0,80	2,80
Calcaire à Astéries.		
3. Argile sableuse verdâtre	3,00	5,80
4. Calcaire compacte-grenu blanc, d'aspect lacustre	0,25	6.05
5. Argile marneuse verte	0,91	6,96
6. Calcaire compacte blanc, d'aspect lacustre.	0,60	7,56
7. Argile marneuse verte.	0,73	8,29
8. Calcaire compacte blanc, d'aspect lacustre.	0,87	9,16
9. Calcaire compacte et grossier blanc-jaunâtre marin? . .	0,60	9,76
10. Marne verte, avec fragments de calcaire grossier friable jaunâtre	0,60	10,36
11. Calcaire grossier dur blanchâtre.	3,60	13,96
12 Marne verte mélangée de calcaire grossier friable jaunâtre.	1,40	15,36
13. Argile brunâtre, avec graviers calcaires et taches charbonneuses	3,84	19,20
14. Calcaire grossier dur blanchâtre, avec quelques fossiles, *Scutella striatula*.	0,50	19,70
15. Marne jaune, avec graviers calcaires.	1,00	20,70
16. Marne brunâtre, avec graviers calcaires et taches charbonneuses.	2,00	22,70
17. Calcaire grossier jaunâtre, avec petits lits d'argile jaune; fossiles rares.	1,00	23,70
18. Argile jaune un peu marneuse assez pure	0,80	24,50
19. Calcaire grossier blanchâtre fossilifère.	1,50	26,00
20. Marne grossière jaune ou brunâtre, avec petits fragments de calcaire.	1,19	27,19
21. Calcaire grossier concrétionné jaunâtre, avec petits lits de la marne précédente	1,00	28,19

(1) De la base de chaque strate.

	Épaisseurs.	Profond.
22. Calcaire grossier dur blanchâtre	1,30	29,49
23. Calcaire grossier marneux blanc	0,20	29,69
24. Calcaire grossier jaunâtre rempli d'empreintes de fossiles (*Cardium Girondicum*)	0,60	30,29
25. Calcaire marneux grossier grisâtre et jaunâtre	1,90	32,19
26. Marne légèrement verdâtre	0,40	32,59
27. Calcaire grossier dur, jaunâtre, fossilifère (*Cardium*)	0,10	32,69
28. Marne brune ligniteuse pétrie de coquilles très-friables.	0,10	32,79
29. Marne légèrement verdâtre	1,15	33,94
30. Marne jaunâtre	1,00	34,94
31. Calcaire grossier jaunâtre, avec empreintes de *Cerithium Charpentieri* et *Cardium Girondicum*	0,40	35,34
32. Calcaire grossier marneux, blanchâtre et jaunâtre	0,71	36,05
33. Marne légèrement grisâtre	1,00	37,05
34. Calcaire grossier jaunâtre	0,50	37,55
35. Marne grisâtre et verdâtre veinée	1,00	38,55
36. Calcaire grossier jaunâtre, avec *Echinocyamus pyriformis*	0,20	38,75
37. Calcaire grossier légèrement marneux, jaunâtre, avec empreintes de coquilles	1,25	40,00
38. Marne verdâtre veinée	1,10	41,10
39. Marne grossière verdâtre	0,40	41,50
40. Marne verdâtre avec foraminifères	0,90	42,40
41. Marne verdâtre, avec fragments de la précédente	1,50	43,90
42. Argile vert-bleuâtre à peine calcaire	0,94	44,84
43. Marne blanche et verdâtre	0,65	45,49
44. Argile un peu calcaire verte veinée de brun	2,50	47,99
45. Argile sableuse brun-jaunâtre à fragments calcaires	0,15	48,14
46. Calcaire grossier jaune, avec concrétions, polypiers et autres fossiles nombreux	1,23	49,37
47. Sable argileux micacé gris-verdâtre taché de jaune	1,00	50,37
48. Calcaire grossier jaunâtre, avec concrétions, empreintes de nombreux polypiers, de coquilles, et côte de Lamantin	0,50	50,87
Molasse du Fronsadais.		
49. Argile marneuse et sabl., légèrement micacée verdâtre.	1,45	52,32
50. Argile jaune-brunâtre et marne un peu plus claire	0,80	53,12
51. Marne verte à parties blanchâtres	0,40	53,52
52. Marne argileuse jaune et verte	0,10	53,62
53. Marne argileuse verte à parties blanches	0,60	54,22
54. Marne blanchâtre avec parties endurcies. Aspect lacustre.	1,80	56,02
55. Marne sableuse légèrement micacée, jaune et verdâtre.	0,98	57,00

2° CENON : *sur le plateau entre l'Église et les Quatre-Pavillons, chez* M. FERMAUD, *en* 1865. *Au fond d'un puits de* 16m. *Altitude du sol* 66m. *Commencé avec* 0m26 *de diamètre et terminé avec* 0m 21.

Terrain diluvien et dépôt caillouteux de l'Entre-deux-Mers.

Le puits de 16m était creusé dans le diluvium et le dépôt caillouteux de l'Entre-deux-Mers.

	Épaisseurs.	Profond.
1. Sable jaune fin, avec grains plus gros de quartz et de calcaire	2,50	18,50
Calcaire à Astéries.		
2. Argile verte veinée de brun, plastique	2,55	21,05
3. Marne blanche avec argile verdâtre, entremêlées	3,75	24,80
4. Rognons de calcaire grossier blanc, disséminés dans une marne sableuse jaune	0,80	25,60
5. Calcaire grossier jaune et blanc sableux	1,90	27,50
6. Calcaire grossier marneux tendre jaunâtre	5,00	32,50
7. Calcaire grossier jaunâtre en morceaux dans un sable quartzeux fin jaunâtre, avec grains de calcaire	1,04	33,54
8. Calcaire très-dur, compacte, jaunâtre	0,35	33,89
Molasse du Fronsadais.		
9. Marne grise fossilifère	1,30	35,19
10. Marne plus fine grisâtre moins fossilifère	1,51	36,70
11. Marne argileuse verte	1,30	38,00
12. Calcaire compacte cristallin très-dur, jaunâtre	0,12	38,12
13. Marne argileuse verte	0,75	38,87
14. Marne calcaire légèrement verdâtre	1,15	40,02

3° BOUILLAC : *Château de Vergnes, à 2 kil. N.-E. de l'Église chez* M. HUE, *en* 1863. *A partir du sol. Altitude* 68m. *Diamètre du sondage* 0m,30. *Eau abondante ayant amené un sable quartzeux très-fin micacé jaune.*

Terrain diluvien et dépôt caillouteux de l'Entre-deux-Mers.

1. Terre végétale, limon brunâtre à petits cailloux de quartz	0,60	0,60
2. Argile sableuse jaune à petits cailloux de quartz	0,30	0,90
3. Sable argileux rougeâtre, avec petits fragments de quartz et cailloux roulés	1,20	2,10
4. Argile bigarrée rouge et jaune à petits cailloux de quartz	8,80	10,90
5. Argile sableuse jaune rougeâtre, avec lits de sable rougeâtre	0,74	11,64

		Épaisseurs.	Profond.
6.	Sable argileux jaune, avec quelques gros grains de quartz	0,90	12,54
7.	Argile sableuse jaune verdâtre	0,65	13,17
8.	Sable argileux jaune ocreux	0,58	13,75
9.	Argile verte et jaune	1,70	15,45
	Calcaire à Astéries.		
10.	Calcaire crayeux blanc	2,36	17,81
11.	Argile jaune verdâtre légèrement micacée, et plaquettes de calcaire grossier tendre blanchâtre	5,27	23,08
12.	Calcaire grossier concrétionné, très-dur, avec empreintes de coquilles analogues au *Lucina globulosa*, et veines d'argiles verdâtres et jaunâtres légèrement micacées	4,35	27,43
13.	Calcaire grossier tendre blanchâtre, avec veines de marne argileuse jaunâtre	2,42	29,85
14.	Calcaire presque compacte très-dur semblable au n° 12, en rognons dans la même marne	0,80	30,65
15.	Calcaire grossier tendre blanchâtre, semblable au n° 13.	0,60	31,25
16.	Argile jaune brunâtre, avec grains calcaires	2,25	33,50
17.	Calcaire grossier jaunâtre dur	1,15	34,65
18.	Marne très-calcaire blanche	0,74	35,39
	Molasse du Fronsadais.		
19.	Marne calcaire jaunâtre, avec traces de petits fossiles.	2,60	37,99
20.	Marnes blanchâtres et verdâtres, avec fragments de calcaire grossier	8,04	46,43
21.	Argile verte avec un lit de marne blanchâtre, endurcie à la base	0,20	46,63
22.	Marne grossière grisâtre	2,67	49,30
23.	Marne très-calcaire grossière légèrement grisâtre	0,68	49,98
24.	Marne grossière légèrement jaunâtre	0,45	50,43
25.	Marne blanchâtre et verdâtre	2,80	53,23
26.	Marne jaunâtre bigarrée de rose et de verdâtre	2,40	55,63
27.	Marne sableuse jaunâtre et verdâtre, avec empreintes de fossiles	0,80	56,43

4° LE BOUSCAT : *A* 800m *au sud-est de l'Église, chez* M. LOUIT, *en* 1864. *Au fond d'un puits de* 10m 50. *Altitude* 16m. *Commencé avec* 0m 30 *de diamètre et terminé avec* 0m 26.

	Calcaire à Astéries.		
1.	Calcaire grossier blanchâtre tendre à miliolites	6,95	17,45
	Molasse du Fronsadais.		
2.	Marne grossière légèrement verdâtre	0,95	18,40

		Épaisseurs.	Profond.
3.	Marne verte très-happante	1,20	19,60
4.	Marneuse sableuse gris-verdâtre	2,24	21,84
5.	Marnes jaunâtres veinées	16,46	38,30
6.	Marne sableuse grisâtre, avec fragments de fossiles indéterminables	0,20	38,50
7.	Marne sableuse jaunâtre	4,80	43,30
8.	Molasse tendre grisâtre et jaunâtre	0,55	43,85
9.	Marne légèrement verdâtre, avec valve supérieure d'une petite huître	0,15	44,00
10.	Calcaire grossier marneux légèrement verdâtre	0,25	44,25
11.	Argile sableuse grisâtre, avec fossiles indéterminables	3,42	47,67
12.	Molasse tendre micacée légèrement grisâtre	3,43	51,10
13.	Marne grise avec parties sableuses et ligniteuses, et plaquettes de molasse plus solide	1,13	52,23
14.	Calcaire marneux grossier, avec nombreux débris de fossiles indéterminables	0,30	52,53
15.	Molasse très-fine grise, avec empreintes de coquilles	3,26	55,79
16.	Calcaire sableux et cristallin gris pétri de fossiles	2,21	58,00
17.	Marne grossière grisâtre, avec miliolites	2,00	60,00

5° CAUDÉRAN : *Le Bocage* ou *Parc-Bordelais*, *à* 1 *kilom. à l'est de l'Église, en* 1864. *Au fond d'un puits de* 13m68. *Altitude* 17m40. *Commencé avec* 0m30 *de diamètre et terminé avec* 0m26. *L'eau très-abondante se maintient à* 13m *au-dessous du sol.*

Diluvium.

1.	Sable grossier un peu argileux jaunâtre, avec cailloux de quartz blanc et gris de grosseur variable	1,95	15,63

Calcaire à Astéries.

2.	Calcaire grossier blanchâtre à petites concrétions, très-fossilifère avec intercalation de veinules d'argile brunâtre, diluvienne	6,95	22,58
3.	Calcaire grossier blanchâtre fossilifère, à grosses concrétions, avec polypiers, *Scutella striatula*, pecten, etc.	4,47	27,05
4.	Calcaire grossier, très-dur, jaunâtre, pétri de fossiles, analogue à celui de Saint-Macaire	0,75	27,80
5.	Calcaire grossier tendre blanchâtre, fossiles rares	4,26	32,06
6.	Marne ligniteuse brune, contenant de nombreux fossiles avec le test excessivement friable	0,80	32,86
7.	Molasse grise très-dure, compacte, avec empreintes de petits fossiles	0,30	33,16
8.	Marne grise arénifère et avec gros grains de quartz	0,39	33,55

6° BORDEAUX : *rue d'Ornano, 47, chez* M. GASSIOT, *en* 1865-66. *Au fond d'un puits de* 8m. *Altitude* 9 *à* 10m. *Commencé avec* 0m30 *de diamètre et terminé à* 0,21.

Calcaire à Astéries.

	Épaisseurs.	Profond.
1. Calcaire très-dur jaunâtre pétri de fossiles avec le test. .	2,10	10,10
2. Calcaire marneux grossier jaunâtre fossilifère.	0,46	10,56
3. Calcaire très-dur jaunâtre, contenant des nodules concrétionnés et des fossiles avec le test.	0,27	10,83
4. Marne grisâtre, avec débris de fossiles.	0,40	11,23
5. Calcaire grossier gris très-dur fossilifère.	1,00	12,23
6. Sable calcaire grossier formé de débris de coquilles et polypiers, *Echinocyamus pyriformis*, serpule très-carénée, *Balanus*, etc., avec le test en partie aggloméré dur. (Falun de Terre-Nègre?).	0,50	12,73
7. Calcaire grossier jaunâtre fossilifère assez dur d'abord, puis tendre et à concrétions dures, *Scutella striatula*.	5,60	18,33
8. Marne grise fossilifère.	0,67	19,00
9. Calcaire marneux grossier grisâtre.	0,50	19,50
10. Calcaire grossier dur fossilifère grisâtre.	2,00	21,50
11. Marne fine blanchâtre.	0,75	22,25
12. Calcaire grossier marneux tendre grisâtre.	1,78	24,03

Molasse du Fronsadais.

13. Marne grisâtre fine à débris de coquilles.	5,04	29,07
14. Marne grisâtre, avec rognons de calcaire grossier dur. .	1,00	30,07
15. Marne grisâtre fine à débris de coquilles.	1,00	31,07
16. Marne blanchâtre fine.	1,50	32,57
17. Marne blanchâtre, avec nodules de calcaire grossier. . .	0,56	33,13
18. Marne grisâtre, avec nodules de calcaire grossier.	1,20	34,33

7° BORDEAUX : *rue Peyronnet, à la raffinerie de* M. GUIBERT, *en* 1866-67. *Au fond d'un puits de* 11m90. *Altitude* 3m 20. *Exécuté avec* 0m10 *de diamètre. Eau abondante.*

Molasse du Fronsadais.

1. Marne légèrement verdâtre, avec cailloux de quartz accidentels, jaunâtres, gris, puis fragments de calcaire grossier blanchâtre	6,15	18,05
2. Marne légèrement verdâtre, pure	2,24	20,29
3. Marne légèrement verdâtre, avec grains de quartz.. . . .	0,91	21,20
4. Marne verdâtre, avec cailloux de quartz accidentels. . .	1,04	22,24

		Épaisseurs.	Profond.
5.	Marne légèrement grisâtre	2,43	24,67
6.	Marne sableuse légèrement verdâtre	1,15	25,82
7.	Argile marneuse verte	0,28	26,10
8.	Marne verte	0,90	27,00
9.	Marne verdâtre	2,96	29,96
10.	Marne calcaire blanche et verte, mélangée en fragments.	2,55	32,51
11	Marne calcaire blanche	0,23	32,74
12.	Marne légèrement grisâtre, avec quelques miliolites.	0,57	33,31
13.	Marne sableuse verdâtre	3,59	36,90
14.	Marne verdâtre	1,21	38,11
15.	Marne jaune verdâtre	1,24	39,35
16.	Marne sableuse verdâtre	0,35	39,70
17.	Molasse argileuse très-tendre, vert-jaunâtre	0,92	40,62
18.	Molasse micacée jaune-verdâtre	0,81	41,43
19.	Molasse argileuse grisâtre	0,17	41,60
20.	Marne sableuse verdâtre	0,15	41,75
21.	Molasse fine jaune-verdâtre	1,35	43,10
22.	Marne sableuse verdâtre	1,97	45,05
23.	Marne très-sableuse verdâtre	2,18	47,25

8° MÉRIGNAC : *devant l'église Saint-Augustin, chez* M. Boubès, *en* 1864. *Au fond d'un puits de* 9m50. *Altitude* 20m *environ. Commencé avec* 0m26 *de diamètre et terminé avec* 0m21. *L'eau se maintient à* 18m *au-dessous du du sol.* 3,600 *litres à l'heure.*

Diluvium.

1.	Sable argilifère grossier jaune, avec cailloux de quartz de grosseur variable	6,00	15,50
2.	Argile jaune-brunâtre, avec moellons de calcaire grossier jaunâtre, dur et très-dur	5,00	20,50
3.	Argile sableuse jaune, avec cailloux roulés de quartz jaunâtre et blanchâtre	1,00	21,50

Calcaire à Astéries.

4.	Argile sableuse jaune et moellons de calcaire presque compacte, très-dur, jaunâtre	3,10	24,60
5.	Calcaire grossier jaunâtre coquiller, avec veinules de marne jaunâtre	2,00	26,60
6.	Argile sableuse jaune et cailloux de quartz blanc	4,10	30,70
7.	Calcaire grossier jaunâtre tendre, avec concrétions dures et nombreux fossiles, *Scutella striatula*	1,00	31,70

	Épaisseurs.	Profond.
8. Sable argileux grossier jaune-grisâtre, avec petits cailloux de quartz blanc	1,00	32,70
9. Sable argileux jaune-brunâtre, avec cailloux de quartz blanc et de quartzite gris	1,50	34,20
10. Calcaire grossier jaunâtre tendre à nodules plus durs. .	6,80	41,00

Le calcaire à Astéries renferme des veines et des poches de diluvium jusqu'à une grande profondeur.

9° TALENCE : *Maison des Sœurs de S. Joseph* (300m *au sud-ouest de l'Église), directeur* M. MONTCENIS, *en* 1865. *Au fond d'un puits de* 18m 70. *Altitude* 10m *environ. Exécuté avec* 0m 30 *de diamètre.*

L'eau se maintenait à 9m90 au-dessous du sol; après l'installation d'une pompe débitant 30m cubes à l'heure, le niveau ne s'est abaissé qu'à 13m. Le puits traversait 1m 70 de diluvium et 17m de calcaire grossier.

Calcaire à Astéries.

1. Calcaire grossier dur gris et grisâtre empâtant des fossiles avec le test, oursins, coquilles, (*Cardita Bazini, Turbo Parkinsoni*)	1,70	20,40
2. Marne grise avec fragments de calcaire, mélangée de cailloux de quartz blanc (en poches)	2,24	22,64
3. Marne grisâtre contenant de nombreux grains de sable gris	2,48	25,12
4. Marne blanche avec parties de calcaire grossier blanchât.	2,65	27,77
5. Calcaire grossier blanc marneux plus ou moins dur pétri de fossiles	8,73	36,50
6. Calcaire grossier et fossilifère jaunâtre	4,14	40,64

10° TALENCE : *vis-à-vis le Collége, chez* M. John DURAND, *en* 1862-1863. *Au fond d'un puits de* 11m 60. *Altitude* 20m *environ. Exécuté avec* 0m 30 *de diamètre. — Eau inépuisable, se maintenant à* 14m *au-dessous du sol.*

Diluvium.

1. Terre végétale, diluvium et dépôt argilo-caillouteux. . .	10,00	10,00

Calcaire à Astéries.

2. Calcaire grossier jaunâtre dur fossilifère	7,20	17,20
3. Sable quartzeux jaunâtre, avec nombreux grains calcaires et gros galets de quartz grisâtre, en poches dans le calcaire	2,40	19,60

		Épaisseurs.	Profond.
4.	Calcaire marneux jaunâtre, avec petits lits sableux (miliolites)	1,31	20,91
5.	Argile jaune brunâtre, avec petites concrétions calcaires, en poches	2,25	23,16
6.	Calcaire grossier concrétionné blanchâtre	9,22	32,38
7.	Argile jaune brunâtre, en poches	2,15	34,53
8.	Calcaire grossier blanchâtre tendre, avec huîtres et *Scutella striatula*	2,01	36,54
9.	Calcaire marneux arénacé jaunâtre	1,34	37,88
10.	Calcaire grossier compacte très-dur jaunâtre	0,42	38,30
11.	Molasse jaune verdâtre un peu micacée	3,53	41,83
12.	Calcaire grossier blanchâtre un peu concrétionné	3,22	45,05

Le calcaire à Astéries renferme des veines et des poches de diluvium jusqu'à une grande profondeur.

11° TALENCE : *château de Thouars, chez* M. BALGUERIE, *en* 1867. *Au fond d'un puits de* 24m. *Altitude* 16m. *Commencé avec* 0m25 *de diamètre et terminé avec* 0m20. *L'eau se maintient à* 18m68 *au-dessous du sol et ne baisse pas par un débit de* 4,500 *litres à l'heure.*

Calcaire à Astéries.

1.	Calcaire grossier tendre blanc à débris fossiles cristallins	1,40	25,40
2.	— — un peu dur blanc, fin	0,72	26,12
3.	— — — — avec empreintes de grosses astrées?	1,13	27,25
4.	Calcaire grossier blanc tendre, avec fossiles, dont un petit *Echinocyamus pyriformis*	4,95	32,10
5.	Marne grisâtre, avec sable et mica très-fin	1,30	33,40
6.	Calcaire grossier tendre grisâtre, avec Bulle et coquille bivalve de 10 à 12c, avec marne blanchâtre au milieu	17,75	51,15
7.	Marne verdâtre massive, avec très-petites paillettes de mica	3,90	55,05
8.	Calcaire grossier tendre blanc, avec divers fossiles	3,25	58,30
9.	Calcaire marneux grossier verdâtre	3,10	61,40
10.	Calcaire grossier blanchâtre à débris coquillers, avec moule de *Turbo Parkinsoni*??	3,10	64,50

Molasse du Fronsadais.

11.	Marne jaune verdâtre massive	5,55	70,05
12.	Molasse très-tendre vert-jaunâtre, avec petites lamelles de mica	7,50	77,55

12° VILLENAVE-D'ORNON : *Les Orphelins, directeur* M. Buchou, *en* 1866. *Au fond d'un puits de* 15m90. *Altitude* 20m *environ. Exécuté avec* 0m25 *de diamètre. Eau abondante se maintenant à* 12m80 *au-dessous du sol.*

Calcaire à Astéries.

	Épaisseurs.	Profond.
1. Calcaire grossier jaunâtre, rempli de débris de coquilles et de polypiers.	2,20	18,10
2. Calcaire grossier jaune dur, avec débris de fossiles.	0,15	18,25
3. Calcaire grossier tendre jaune, renfermant des veines d'argile jaune brunâtre.	3,35	21,50
4. Calcaire grossier tendre jaune, avec débris de fossiles.	1,20	22,70
5. Calcaire grossier un peu dur jaune, avec débris de fossiles	4,55	27,20
6. Calcaire grossier tendre jaune, avec débris de fossiles.	8,04	35,26
A 30m 94, *Scutella striatula* et *Ostrea virgata*.		
7. Calcaire grossier jaune très-tendre, avec *Ostrea virgata*, *Anomia*, *Asterias lævis*, *Scutella striatula*, *Echinocyamus pyriformis*, polypiers, etc.	1,75	37,00
8. — *Id., id.*	1,50	38,50
9. Calcaire grossier jaune peu dur, à nodules concrétionnés, débris de fossiles, *Asterias* et moules de bivalves.	2,38	40,88
10. Calcaire grossier jaune un peu plus dur que le précédent.	2,50	43,28
11. Calcaire grossier jaunâtre un peu dur, avec *Ostrea virgata* (côte siliceuse de Lamantin, de 44 à 45m).	1,62	45,00
12. Calcaire marneux grossier jaune-verdâtre.	0,60	45,60
Molasse du Fronsadais.		
13. Marne verdâtre.	0,80	46,40
14. Marne vert-bleuâtre.	1,10	47,50
15. Marne légèrement verdâtre.	2,92	50,42
16. Calcaire grossier (lacustre?) blanchâtre.	0,40	50,82
17. Marne verte.	3,50	53,92

13° SAINT-SELVE : *château de Grenade, à* 5 *kil. au sud-sud-est de l'Eglise, chez* M. de Carayon-Latour, *en* 1863. *Au fond d'un puits de* 9m. *Altitude* 50m. *Exécuté avec* 0m30 *de diamètre. Eau abondante se maintenant à* 42m *au-dessous du sol en donnant* 2,700 *litres ou* 12 *barriques à l'heure.*

Sable des Landes.

1. Sable quartzeux blanchâtre.	9,00	9,00
2. Sable argileux fin cohérent verdâtre.	1,50	10,50
3. Sable jaune légèrement ferrugineux.	1,50	12,00
4. Argile sableuse grise	7,79	19,79

		Épaisseurs.	Profond.
5.	Argile sableuse micacée verdâtre, avec fragments de grès marneux blanchâtre	2,22	22,01
6.	Argile verdâtre bigarrée de jaune et de blanc, avec fragments calcaires	4,80	26,81
7.	Sable argileux micacé (molasse) verdâtre	1,05	27,86
8.	Argile semblable au n° 6	0,79	28,65

Calcaire à Astéries.

9.	Marne jaune	1,75	30,40
10.	Calcaire marneux blanc irrégulier	2,64	33,04
11.	Calcaire grossier marneux blanchâtre et arénacé verdâtre	10,64	43,68
12.	Calcaire compacte fossilifère jaunâtre	0,35	44,03
13.	Calcaire grossier un peu marneux fin jaunâtre	3,39	47,42
14.	Calcaire grossier, avec concrétions nodulaires et moules de *Pectunculus*	2,35	49,77
15.	Calcaire grossier gris foncé et marne grise, avec fossiles et taches charbonneuses, et osselet d'astérie étoilé	3,75	53,52
16.	Calcaire argileux ou compacte gris clair, alternant avec des argiles de même couleur; nombreux fossiles, peut-être d'eau douce	14,30	67,82
17.	Marne sableuse grisâtre avec petits polypiers	2,22	70,04

14° LÉOGNAN : *Caudéron, chez* M. SEURIN, *en* 1866-67. *A partir du sol. Altitude* 55^{m} *environ. Commencé avec* 0^{m}25 *de diamètre et terminé avec* 0^{m}21. *L'eau se maintient à* 3^{m}50 *au-dessous du sol et* 4^{m}50 *au-dessus du ruisseau, tout en donnant* 10^{m} *cubes* 116 *à l'heure.*

Sable des Landes.

1.	Sable caillouteux coloré en noir par des détritus végétaux	0,55	0,55
2.	Sable argileux grossier micacé jaunâtre, avec graviers de quartz	4,65	5,20
3.	Même sable avec nombreux cailloux de quartz amygdalaires	5,27	10,47
4.	Sable argileux grossier jaunâtre, avec nombreux petits cailloux de quartz	2,28	12,75
5.	Argile sableuse et graveleuse jaunâtre et grisâtre micacée	3,95	16,70
6.	Sable et graviers quartzeux un peu argileux blanchâtres	4,83	21,53

Falun de Léognan.

7.	Sable fin un peu argileux jaune, avec grains verts et un peu de mica	3,58	25,12
8.	Grès calcaire jaune fin, avec fragments de *Pecten Burdigalensis*	2,98	28,10

		Épaisseurs.	Profond.
9.	Sable argileux grisâtre à grains verts.	1,46	29,56
10.	Sable jaune avec *Ostrea foveolata, Pecten Burdigalensis, Echinolampas hemisphœricus* et *Scutella subrotunda.*	1,69	31,25
11.	Sable argileux gris, avec *Pectunculus cor*.	4,35	35,60
12.	Sable argileux gris, avec fragments de calcaire marneux verdâtre et *Scutella subrotunda*.	0,50	36,10

Falun de Bazas.

13.	Argile verte, avec petits fragments calcaires.	1,05	37,15
14.	Marne massive légèrement verdâtre.	0,90	38,05
15.	Grès calcaire grisâtre très-dur.	12,07	50,12
16.	Marne noirâtre avec divers fossiles bien conservés, *Cytherea undata, Cerithium subcorrugatum, inconstans, bidentatum et Serresii*.	1,73	51,85

15° CESTAS : *Les Taules, chez* M. Eug. Brousse, *en* 1862. *A partir du sol. Altitude* 58ᵐ. *Exécuté avec* 0ᵐ 25 *de diamètre. Eau abondante, un peu ferrugineuse, s'élevant à* 1ᵐ 90 *au-dessous du sol.*

Sable des Landes.

1.	Sable quartzeux pur blanc.	2,00	2,00
2.	Alios.	0,80	2,80
3.	Sable quartzeux pur blanc.	4,76	7,56
4.	Sable argileux grossier jaunâtre, avec petits cailloux de quartz blanc et gris.	2,00	9,56
5.	Argile sableuse grise et cailloux roulés de quartz blanc, grisâtre, ou noirâtre.	3,69	13,25
6.	Sable argil. jaunâtre, avec petits cailloux de quartz blanc	2,89	16,14
7.	Sable blanc légèrement argileux.	1,86	18,90

Falun de Léognan.

8.	Argile sableuse jaune-brunâtre micacée, avec nodules de grès argileux et ferrugineux brun.	0,55	18,55
9.	Sable argileux vert micacé	3,21	21,76
10.	Sable argileux et ferrugineux jaune-brunâtre, avec de l'oxyde de fer concrétionné.	0,57	22,33
11.	Grès calcaire jaunâtre, avec empreintes de petits fossiles.	2,47	24,80
12.	Sable grossier grisâtre.	4,20	29,00
13.	Grès calcaire jaunâtre pétri de petits fossiles.	1,00	30,00

16° BIGANOS : *Marcheprime, devant l'Eglise, chez* MM. PÉREIRE, *en* 1863. *A partir du sol. Altitude* 49^{m}. *Commencé avec* 0^{m}26 *de diamètre et terminé avec* 0^{m}21. *L'eau très-limpide et dissolvant bien le savon se maintient à* 10^{m} *au-dessous du sol; mais aussitôt que la pompe fonctionne, le niveau descend à* 21^{m} *qu'il ne depasse pas, même lorsqu'on tire* 7,200 *litres ou* 30 *barriques à l'heure.*

Sable des Landes.

	Épaisseurs.	Profond.
1. Sable quartzeux grossier blanchâtre	27,00	27,00
2. Sable argileux grossier jaune-brunâtre ou fin brunâtre un peu consolidé.	0,20	27,20
3. Argile sableuse gris-clair légèrement micacée et avec grains de quartz gris.	1,30	28,50
4. Argile semblable gris-foncé.	0,20	28,70
5. Sable argileux grossier gris clair consolidé.	0,50	29,20
6. Sable semblable avec nombreux cailloux roulés de quartz.	0,40	29,60
7 Sable légèrement micacé semblable au n° 5.	2,40	32,00
8. Sable argileux gris avec nombreux cailloux de quartz blanc et grisâtre.	3,05	35,05
9. Sable argileux grisâtre clair un peu micacé.	2,20	37,25
10. Sable quartzeux grossier avec cailloux de quartz blanc.	2,00	39,25
11. Argile sableuse blanchâtre légèrement micacée.	0,30	39,55
12. Sable argileux grossier grisâtre avec cailloux de quartz blanc.	6,85	46,30
13. Sable argileux fin grisâtre légèrement micacé avec gros grains de quartz gris.	3,08	49,38
14. Sable argileux fin grisâtre légèrement micacé consolidé.	1,52	50,90
15. Sable argileux très-grossier avec cailloux de quartz blanc.	0,80	51,70
Falun de Salles ou de Léognan.		
16. Sable argileux vert cohérent, avec lits argileux (molasse) et fossiles (*Mactra subtriangula*).	5,54	55,86
17. Sable argileux friable vert.	1,38	57,24

M. Billiot supposait que les strates 16 et 17 se présentaient avec une inclinaison accidentelle presque verticale, par suite de la tendance du tube et de la sonde à quitter la verticale par suite de la résistance très-inégale des parois du trou de sonde et la présence de débris semblables au strate 15 lorsque le tubage atteignait 56^{m}45.

17° ARCACHON : *Gare du chemin de fer, Usine à gaz*, *en* 1864, *du* 7 *janvier au* 28 *septembre. A partir du sol. Altitude* 4m 80. *Commencé avec* 0m 30 *de diamètre et terminé avec* 0m15.

Dunes et alluvions marines.

	Épaisseurs.	Profond.
1. Sable quartzeux blanchâtre à grains jaunes	» »	5,00
2. Sable un peu argileux gris, rempli de coquilles d'espèces vivantes (1)	4,00	9,00
3. Sable argileux gris micacé, avec petits débris de coquilles	3,00	12,00

Sable des Landes.

4. Sable quartzeux blanchâtre à grains jaunes	8,00	20,00
5. Sable quartzeux blanc à grains noirs	8,50	28,50
6. Grès ferrugineux brun-jaun. formant une mince plaquette	» »	28,50
7. Sable quartzeux jaune légèrement argileux, à grains blancs et parties ferrugineuses	1,90	30,40
8. Sable argileux fin micacé jaune	1,00	31,40
9. Sable argileux micacé jaune, avec quelques graviers quartzeux	2,00	33,40
10. Sable argileux micacé jaune, avec nombreux graviers quartzeux	1,10	34,50
11. Sable quartzeux jaune micacé à gros grains de quartz	2,50	37,00
12. Sable quartzeux micacé, avec cailloux de quartz jaunâtre	6,20	43,20
13. Grès ferrugineux jaune à cailloux de quartz, formant une mince plaquette	» »	43,20
14. Sable quartzeux grossier jaunâtre un peu micacé (sable des Landes ?)	3,56	46,76
15. Sable quartzeux jaune très-micacé, avec plaquettes ferrugineuses	4,09	50,85
16. Sable légèrement argileux jaune très-micacé	1,61	52,46
17. Sable légèrement argileux jaune-rougeâtre	1,04	53,50
18. Sable quartzeux très-micacé jaune	6,90	60,40
19. Sable argileux fin micacé jaune-rougeâtre	0,35	60,75

Falun de Salles.

20. Sable argileux micacé gris	6,45	67,20
21. Sable argileux micacé gris-verdâtre, avec débris de coquilles, parties de molasse fine grise; à la base, lit d'*Ostrea crassissima*	1,85	69,05
22. Molasse fine dure gris-verdâtre, avec cailloux et traces d'ossements, formant une mince plaquette	» »	69,05
23. Sable argileux gris pétri de débris de coquilles (2)	0,33	69,38

		Épaisseurs.	Profond.
24.	Molasse fine grise, avec débris de coquilles.	0,15	69,53
25.	Sable argileux gris très-fin à débris de coquilles.	0,85	70,38
26.	Molasse fine dure gris-verd., avec empreintes de coquil.	0,62	71,00
27.	Sable argileux gris-verdâtre, avec débris de coquilles. .	1,00	72,00
28.	Sable argileux gris-verdâtre, avec nombreux fossiles. . .	2,55	74,55
29.	Sable argileux fin gris, avec traces de fossiles.	5,45	80,00
30.	Sable argileux fin gris, avec traces de fossiles.	0,15	80,15
31.	Molasse grisâtre, avec nombreuses empreintes de coquilles	7,51	87,66
32.	Sable argileux micacé fin gris, avec traces de fossiles. .	2,44	90,10
	Falun de Léognan.		
33.	Molasse calcaire dure jaune-grisâtre, avec petits cailloux de quartz jaune et nombreuses empreintes de fossiles, grand *Pecten*, *Scutella subrotunda*.	5,20	95,30
34.	Molasse grossière verdâtre sans fossiles.	6,90	102,20
35.	Molasse calcaire dure jaune-grisâtre, pétrie de fossiles, grande abondance de *Pecten, Balanus*.	3,80	106,00
36.	Molasse grossière grisâtre, se désaggrégeant en petits nodules.	16,11	122,11
37.	Molasse fine gris-verdâtre.	0,89	123,00
38.	Sable argileux fin gris-verdâtre, sans fossiles.	3,25	126,25

Le sondage d'Arcachon présente en résumé la coupe suivante :

Dunes et alluvions marines.	12m00
Sable des Landes (en entier).	48m75
Falun de Salles (en entier).	29m35
Falun de Léognan (en partie).	36m15

Les corps organisés abondamment renfermés dans les strates 2 et 23 ont été étudiés surtout par moi, puis par M. Ch. Des Moulins ; ils indiquent bien nettement d'une part les alluvions marines de la période actuelle, et de l'autre le falun de Salles.

1. N° 2. Alluvions actuelles. — 24 espèces.

Solecurtus candidus Ren.
Corbula Nucleus Lamk.
Fragilia fragilis L. C.
Tellina solidula Lamk.
Lucina lactea L. CC.
Tapes decussata L.
— *virginea* L. C.
Cardium edule L. C.
— *exiguum* Gmel. C.
Arca tetragona L.
Pecten varius L.
Ostrea edulis L. jeune.
Anomia Ephippium L.
Dentalium Tarentinum Lamk.
Trochus cinerarius L. C.
— *umbilicatus* Mont.
Phasianella Pullus L.
Rissoa ventricosa Payr. C.
Littorina littorea L.
Cerithium Lima Brug. CCC.
Pleurotoma vulpecula Brocch.
Murex erinaceus L.
Nassa reticulata Lamk.
— *incrassata* Mull. CC.

2. N° 23. Falun de Salles. — 34 espèces.

Cupularia intermedia Mich.
Panopæa Basterotina Val.
Psammobia Labordei Bast.
Corbula Nucleus Lamk.
Mactra deltoides Bast.
— *subtriangula* d'Orb.
Tellina planata L.
— *elliptica* Brocch.
Cytherea Lamarckii Ag.
— *Pedemontana* Ag.
Venus subplicata d'Orb.
Cardium oblongum Brocch.
— *hians* L.
— *ciliare* Brocch.
Arca antiquata Brocch.
Nucula margaritacea Brug.
Leda minuta Brocch.
Pecten multiradiatus Lamk.
— *Pusio* L.
Ostrea rugata Raul. Delb. ?
Dentalium Gadus Mont.
Ringicula marginata Desh.
Natica turbinoides Grat.
— *subepiglottina* d'Orb.
— *olla* M. Serr.
Acteon Grateloupi d'Orb.
Scalaria terebralis Mich.
Eulima subula Brocch.
Pleurotoma subvulpecula d'Orb.
Buccinum semistriatum Brocch.
— *prismaticum* Brocch.
Cassis texta Bronn.
Anatifa Burdigalensis d'Orb.
Lamna elegans Pedr.

Des espèces indéterminées se rapportent aux genres *Cupularia*, *Scalaria*, *Balanus* ; il y a aussi une pince de crustacé et des plaques palatales de raie.

Pendant le forage, les différentes couches du sable des landes ont occasionné de grandes difficultés à cause des éboulements presque continuels ; à 90^{m} le banc n° 31 extrêmement dur n'a pu être percé que très-lentement.

Des eaux ont été rencontrées à diverses profondeurs :

A 2^{m},50 la nappe roussâtre des puits ordinaires.

A 40^{m},00 une nappe de qualité médiocre que M. Billiot supposait alimentée par l'étang de Cazau.

A 50^{m}85 une eau abondante remontant jusqu'à 2^{m}20 au-dessous du sol.

De 80^{m}15 à 106, des eaux qui ont manifesté une tendance à s'élever jusqu'à 2^{m} et 1^{m},40 au-dessous du sol.

A 119^{m},00 une eau remontant jusqu'à 0^{m},72 ; l'essai de puisage exécuté alors au moyen d'une forte pompe actionnée par une machine à vapeur donnait aisément 400 mètres cubes en vingt-quatre heures.

A 123^{m},00 enfin, sur le sable argileux formant la base de la dernière nappe aquifère atteinte, l'eau très-abondante remontait jusqu'à 0^{m},35 ; elle a jailli après que le béton a été coulé entre les deux tubes. Le débit était alors de 21 litres par minute ou de 1,260 litres à l'heure.

Elle semblait alors susceptible de s'élever à 2 ou 3^{m} au-dessus du sol, mais peu à peu la force ascensionnelle a diminué, et six mois après,

le 24 mars 1867, le débit n'était que de 1/4 de litre par seconde ou 900 litres à l'heure. Soit 21 mètres cubes 6, par 24 heures. Lorsque je l'ai vu six semaines après, le 6 mai, il se produisait au niveau du sol un déversement que j'ai estimé équivalent à celui d'une orifice de deux centimètres carrés de surface.

Dès le principe on a installé une pompe Letestu qui plonge à 9m,75 dans le tube et y puise l'eau par l'action d'une machine à vapeur. Le débit à cette profondeur est de 3 litres 88 par seconde ou 14 mètres cubes à l'heure, ce qui donnerait 336 mètres cubes par 24 heures si l'on n'était obligé d'interrompre plusieurs fois.

Les eaux sont envoyées dans des réservoirs établis sur une haute dune, à 45m environ d'altitude, de manière à pouvoir être distribuées à l'aide de simples conduites, au Casino et dans les diverses villas de la Compagnie.

Le forage a été payé 18,000 fr.; les frais occasionnés par la pompe, la machine à vapeur, les conduites et les deux réservoirs se sont élevés à 42,000 fr.; et tout 60,000 fr.

« L'eau, disait M. Fauré, pharmacien-chimiste, le 23 octobre 1865, est l'une des meilleures que j'aie été chargé de soumettre à l'analyse : sa pureté est bien au-dessus de celle de l'eau des fontaines de Bordeaux, déjà si supérieure aux eaux ordinaires : c'est dire qu'il n'en existe pas dans nos environs qui puissent lui être comparées.

» Un litre de cette eau évaporée à l'étuve avec le plus grand soin, a laissé un résidu de couleur blanche pesant bien sec 0g,1125 et composé de :

Carbonate de chaux	0,0720
Chlorure de sodium	0,0322
Chlorures de calcium et de magnésium	0,0035
Silice et alumine	0,0042
Oxyde de fer	0,0003
Matière organique	0,0003

» En résumé l'analyse a donné les résultats suivants : eau parfaitement limpide, incolore, d'une saveur fraîche et agréable. Degré hydrotimétrique : 7 »

D'après plusieurs observations faites par M. le Dr Hameau, surtout en janvier 1867, la température de l'eau est de 17°,0.

M. Paul Bert a trouvé le 22 juillet 1867, 17°8 en plongeant dans le tube jusqu'à 11m de profondeur, un thermomètre à marche très-lente.

D'après la température moyenne de Bordeaux, de 13°,0, la différence de 4° correspond à un accroissement de température de 1° pour 31m,5 de profondeur.

18° BAZAS : *Gare du chemin de fer, en* 1866. *Au fond d'un puits de* 9m92. *Exécuté avec* 0m25 *de diamètre. Eau alimentant un débit de* 4,300 *litres à l'heure, pour le service des machines.*

Falun de Bazas.

	Epaisseurs.	Profond
1. Molasse dure grisâtre en petits fragments.	1,00	10,92
2. Molasse tendre jaune grisâtre.	1,00	11,92
3. Molasse semblable au n° 1.	0,80	12,80
4. Molasse très-tendre sableuse jaune-grisâtre.	0,70	13,50
5. Sable argileux légèrement jaune grisâtre.	1,50	15,00
6. Sable grossier gris, avec débris de coquilles et de polypiers	1,50	16,50
7. Sable argileux gris	1,50	18,00
8. Molasse dure grise, avec *Ostrea* et débris de coquilles. .	2,75	20,50
9. Marne gris-verdâtre, avec coquilles blanches.	1,00	21,50
10. Marne argileuse verte.	0,81	22,31
11. Marne argileuse verte, avec débris de coquilles.	2,00	24,31
12. Marne gris-verdâtre, avec quelques débris de coquilles.	0,80	25,11
13. Marne grise, avec nodules légèrement pyriteux et débris de coquilles.	1,20	26,31

DÉPARTEMENT DU GERS

19° MIRAMONT : *tunnel de Vicnau. Sondage n°* 2, *près du sommet du côteau, en* 1866. *A partir du sol. Altitude* 240m60. *Exécuté avec* 0m30 *de diamètre. — Exploration du terrain.*

Molasse supérieure de l'Armagnac.

1. Argile marneuse jaune, à petits nodules calcaires blancs.	2,80	4,00
2. Argile sableuse peu calcaire jaune-brunâtre.	1,50	5,50
3. Argile peu calcaire jaune-brunâtre, à petits nodules calc.	0,80	6,30
4. Argile marneuse jaune-verdâtre, à petits nodules calcaires	3,20	14,20
5. Calcaire marneux jaunâtre noduleux.	0,40	14,60
6. Calcaire marneux dur jaune noduleux	0,60	15,20
7. Argile peu calcaire jaune-brunâtre, à taches verdâtres .	0,60	15 80
8. Argile peu calcaire jaune-brunâtre, à nodules calcaires.	1,20	17,00
9. Calcaire marneux dur jaune noduleux.	0,40	17,40
10. Argile peu calcaire brunâtre, à taches vertes et nodules calcaires.	0,80	18,20
11. Argile peu calcaire brunâtre, à taches vertes.	2,40	20,60
12. Calcaire marneux dur jaune noduleux.	0,40	21,00
13. Sable argileux jaune, à graviers de quartz	1,00	22,00
14. Marne argileuse jaune, à taches verdâtres.	1,00	23,00
15. Argile jaune-brunâtre, à taches verdâtres.	1,00	24,00
16. Calcaire marneux dur jaune noduleux.	0,20	24,20

20° AUCH : *Gare du chemin de fer*, 1865-66. *A partir du sol. Altitude* 135m40. *Commencé avec* 0m30 *de diamètre et terminé avec* 0m10. *Eau peu abondante; sondage momentanément interrompu.*

Molasse inférieure de l'Armagnac.

	Épaisseurs.	Profond.
1. Sable argileux fin brunâtre, avec cailloux quartzeux, formant aussi la terre végétale	1,00	1,00
2. Sable marneux jaune, à nodules de calcaire compacte rose	0,60	1,60
3. Sable marneux jaune sans nodules calcaires	0,85	2,45
4. Marne sableuse jaune	1,40	3,85
5. Sable argileux fin jaune, avec cailloux de silex noirâtre	4,50	5,35
6. Sable marneux fin jaune, avec cailloux de quartz	1,55	6,90
7. Sable marneux fin jaunâtre, avec graviers calcaires et quartzeux	0,50	7,40
8. Sable marneux fin jaunâtre, avec nodules plus calcaires	1,65	9,05
9. Marne sableuse jaune, avec rognons de molasse	3,45	12,50
10. Argile légèrement calcaire brunâtre et rougeâtre bigarrée	2,80	15,30
11. Argile marneuse et sableuse brunâtre un peu endurcie	4,10	19,40
12. Argile marneuse jaune tachée de rougeâtre	3,50	22,90
3. Argile marneuse et sableuse jaune	5.35	28,25
14. Argile marneuse dure brunâtre bigarrée de rose	5,75	34,00
15. Argile légèrement calcaire brunâtre-violacé	1,00	35,00
16. Argile marneuse et sableuse brunâtre	6,11	41,11
17. Argile marneuse et sableuse brunâtre	5,69	46,80
18. Argile marneuse fine jaune-rougeâtre	6,48	53,28
19. Argile marneuse fine brunâtre	2,98	56,26
20. Argile marneuse fine brunâtre à taches rougeâtres	1,50	57,76
21. Argile marneuse fine dure brunâtre	3,96	61,72
22. Argile marneuse fine dure brunâtre et légèrement rougeâtre	0,78	62,50
23. Argile marneuse et sableuse dure brunâtre	1,97	64,47
24. Argile marneuse dure jaune-rougeâtre	1,03	65,50
25. Argile marneuse dure brunâtre	1,60	67,10
26. Argile sableuse brunâtre et rougeâtre	2,35	69,45
27. Argile marneuse brunâtre et rougeâtre	0,70	70,15
28. Argile peu calcaire brun-rouge	1,85	72,00
29. Sable argileux et marneux micacé brunâtre et rougeâtre	3,10	75,10
30. Sable argileux et marneux grossier sans mica, brunâtre	0,90	76,00
31. Argile peu calcaire brunâtre et rougeâtre	1,50	77,50
32. Argile marneuse jaunâtre	1,11	78,61
33. Argile peu calcaire brunâtre violacée	2,70	1,31

		Épaisseurs.	Profond.
34.	Argile marneuse brunâtre violacée, à taches vertes et violettes, avec nodules de calcaire compacte.	3,17	84,48
35.	Argile peu calcaire brunâtre et rougeâtre.	1,90	86,38
36.	Argile marneuse et sableuse brunâtre et rougeâtre. . . .	4,82	91,20
37.	Sable marneux brunâtre à nodules plus calcaires.	3,52	94,72
38.	Sable marneux micacé brunâtre avec nodules calcaires.	0,49	95,21
39.	Sable marneux fin avec nombreux cailloux de quartz blanc et gris.	1,30	96,51
40.	Argile marneuse et sableuse brunâtre et rougeâtre. . . .	3,40	99,91
41.	Argile marneuse et sableuse rougeâtre-violacé.	3,95	103,86
42.	Argile marneuse et sableuse rougeâtre-violacé, avec petits nodules calcaires.	0,66	104,52
43.	Sable marneux légèrement micacé rougeâtre-violacé. . .	1,39	105,91
44.	Argile marneuse et sableuse rougeâtre-violacé.	1,90	107,81
45.	Argile marneuse rougeâtre-violacé.	3,74	111,50
46.	Marne sableuse endurcie, brunâtre.	0,50	112,00
47.	Argile marneuse brunâtre.	3,05	115,05
48.	Argile marneuse et sableuse brunâtre.	8,00	123,05
49.	Argile fort semblable à la précédente.	2,11	125,16

Les deux sondages de Vicnau et d'Auch font connaître la succession des strates qui composent les assises supérieures du terrain tertiaire, dans le département du Gers.

Le premier compris entre les altitudes de 240m62 et 216m62 paraît bien ouvert en entier, sur une hauteur de 24m, dans la *molasse supérieure de l'Armagnac ;* celle-ci renferme souvent des nodules isolés ou des strates noduleux de calcaire d'eau douce.

L'intervalle, compris entre l'altitude du fond et celle de l'ouverture du sondage d'Auch, est de 81m22 comprenant sans doute la partie inférieure de cette molasse, le *calcaire d'eau douce jaune de l'Armagnac*, et la partie supérieure de la *molasse inférieure de l'Armagnac.*

Quant au sondage d'Auch ouvert à 135m40 et poussé jusqu'à 10m24 au-dessus du niveau de la mer, sur une profondeur de 125m16, il n'a traversé que des argiles peu calcaires présentant de telles analogies, du haut en bas, qu'il semble actuellement impossible de savoir si on a dépassé la molasse inférieure et si on a pénétré dans quelque autre assise. La reprise prochaine des travaux éclaircira sans doute ce point intéressant.

———

DÉPARTEMENT DES LANDES

—

21. DAX : *entre la ville, au sud-ouest, et l'usine à gaz, chez* M. Plantier, 1867. *A partir du sol. Altitude* 13m *environ. Commencé avec* 0m 15 *de diamètre et terminé avec* 0m 08. — *Reconnaissance du terrain salifère par* MM. Hammond et Maxwell-Lyte.

Diluvium ou sable des Landes.

	Épaisseurs.	Profond.
1. Sable quartzeux grossier jaune brunâtre.	7,75	7,75
2. Tourbe noire argileuse et sableuse.	0,20	7,95
3. Argile très-sableuse jaune-grisâtre.	3,05	12,00
4. Sable argileux grisâtre.	3,20	15,20
5. Cailloux de la grosseur d'une noix, de quartzite gris, de quartz jaunâtre, et de quartzite grisâtre à grains de feldspath blanc.	3,44	18,64
6. Argile sableuse grise.	11,86	30,50
7. Sable argileux grossier gris, avec petits cailloux de quartzite gris.	6,34	36,84
8. Sable argileux gris-jaunâtre, avec petits cailloux de quartz	5,16	42,00

Terrain crétacé moyen.

	Épaisseurs.	Profond.
9. Argile rouge-violacé, avec caillou de quartz accidentel.	1,00	43,00
10. Argile gris clair un peu rougeâtre.	1,00	44,00
11. Argile rouge-violacé, avec caillou de quartz gris accidentel.	1,00	45,00
12. Argile rouge-violacé et verdâtre bigarrée.	2,00	47,00
13. Argile semblable légèrement salée, avec petits nodules de gypse lamelleux blanchâtre.	1,80	48,00
14. Argile violet foncé légèrement salée, avec quelques nodules de gypse blanc.	5,67	53,67
15. Argile rouge-violacé, avec nombreux grains de sel. . . .	2,92	56,79
16. Argile semblable, avec quelques grains gypseux.	0,30	57,09
17. Sel gemme plus ou moins argileux rose et verdâtre veiné.	23,51	80,60
18. Argile rouge foncé salifère.	0,70	81,30
19. Sel gemme plus ou moins argileux rose veiné.	4,10	85,40
20. Argile rouge foncé salifère.	0,25	85,65
21. Sel gemme plus ou moins argileux rose veiné.	1,25	86,90
22. Argile rouge foncé tachée de vert salifère.	0,40	87,30
23. Roche dure, sel ou gypse.	1,50	88,80

Pendant ce sondage de nombreux éboulements se sont produits, d'abord à 16^m de profondeur dans la couche n° 5, et ensuite de 20^m 02 à 48^m 79, dans les dépôts argilo-sableux suivants appartenant au terrain supérieur, et paraîtrait-il dans les couches argileuses 9 à 13 du terrain salifère. Les sables des couches profondes remontaient sur une hauteur de 20^m dans le tube de garantie en l'obstruant entièrement.

A 16^m de profondeur, la couche caillouteuse n° 5 a laissé dégager pendant huit jours une quantité d'hydrogène carboné assez grande pour que les ouvriers aient pu l'enflammer à l'orifice du sondage. A 34^m, dans les sables argileux n° 7, un nouveau dégagement de ce gaz s'est produit pendant que l'on traversait les 0^m 80 suivants.

Les argiles salifères du sondage de Dax, parfois fort semblables à quelques-unes de celles qui ont été rencontrées dans le sondage d'Auch, en diffèrent surtout par l'absence complète de la matière calcaire; elles ne font pas la moindre effervescence dans les acides.



Ch. Sauvé del. — P. Lackerbauer lith.

1. Limnae palustris Flem.	4. Limnae variabilis Millet var. A.
2. L. —— palustris var. corvus Moq.T.	5. L. —— —— —— var. B.
3. L. —— glabra Dup.	6. L. —— —— —— var. C.

7. Raisin monstrueux.

NOTE

SUR

Le LIMNEA VARIABILIS Millet

ET

Le LIMNEA GLABRA, Var. δ. *VARIABILIS* Moq.-Tand.

Par M. l'abbé Lud. BARDIN

Professeur au Petit-Séminaire d'Angers, correspondant.

La note qu'on va lire est un bien mince travail pour être offerte aux *Actes* de la Société Linnéenne de Bordeaux.

Un *Limnea* élevé au rang d'espèce, sous le nom de *Limnea variabilis*, par M. Millet, et rejeté par Moquin-Tandon au nombre des variétés du *Limnea glabra*, en fait tout le sujet.

Mais ce sujet, je ne l'ai point cherché ; il s'est présenté de lui-même dans le classement que je viens de faire de mes coquilles terrestres et fluviatiles de Maine-et-Loire ; et, malgré son peu d'importance, j'ai voulu en profiter pour donner plus tôt à la Société une preuve de ma bonne volonté, sans attendre le moment où je pourrai lui présenter d'autres travaux sur la Géologie tertiaire de l'Anjou.

Le respect dû aux hommes distingués qui honorent la science autant qu'elle les honore elle-même en leur ouvrant les portes de l'Institut de France, doit-il empêcher de rectifier quelques erreurs de détail, qui se glissent presque inévitablement dans un long travail d'histoire naturelle? Je ne le crois pas; et sans vouloir énumérer ici bien d'autres causes d'erreur, l'abondance des matières à traiter, et le manque d'échantillons bien authentiques suffisent amplement pour expliquer les inexactitudes scientifiques que l'on rencontre parfois dans les meilleurs ouvrages.

Aussi, lorsque des données certaines permettent de rectifier une erreur de ce genre, quelque légère qu'elle soit, c'est le cas, il me semble, et aussi un devoir de la signaler et de l'empêcher d'avoir plus longtemps cours dans la science.

Voilà, sans doute, un bien solennel début pour une si petite affaire, et j'ai bien peur qu'il ne rappelle le vers du poète :

Parturiunt montes, nascetur ridiculus mus.

Je me hâte d'entrer en matière :

En 1854, M. Millet publiait dans son *Catalogue méthodique des Mollusques de Maine-et-Loire,* une nouvelle espèce de Limnée sous le nom de *Limnea variabilis.*

Voici la diagnose de l'auteur :

« Coquille cylindracée, ovale, ou bien ovale-oblongue, imperforée;
» de couleur cornée ou d'un cendré-jaunâtre, et légèrement striée en
» dessus; 6 à 7 tours de spire, plus ou moins convexes, *les 2 ou 3 pre-*
» *miers ordinairement absents par rupture ou par érosion;* le dernier
» très-grand, formant à lui seul, selon les variétés : *a,* les deux tiers;
» *b,* les trois cinquièmes; *c,* la moitié de la hauteur totale de la coquille.
» Ouverture ovale-aiguë, de 10-11 mill. de hauteur, sur 5-7 mill. de
» largeur. Bord droit, tranchant, non réfléchi, vertical ou arqué; inté-
» rieur de la coquille d'un fauve brillant, *avec une ou deux bandes,*
» *rarement trois, d'un pourpre-violacé sombre, situées non loin de*
» *l'ouverture.* Ces bandes sont à peine visibles en dehors de la coquille;
» columelle blanchâtre; suture bien distincte. »

Les caractères spécifiques de cette Limnée sont donc, d'après l'auteur lui-même :

1° La longueur variable de la spire;

2° L'érosion ou la rupture du sommet de la spire;

3° Et surtout, les bandes d'un pourpre-violacé sombre qui garnissent l'intérieur du dernier tour.

C'est sur ces trois caractères que Moquin-Tandon s'est appuyé pour ranger la coquille de M. Millet parmi les variétés de son *Limnea glabra,* sous le nom de *L. glabra,* var. *δ. variabilis.*

Ce qui le prouve, c'est la description même qu'il donne; description qui n'est autre que la traduction de la diagnose latine de l'auteur angevin (Millet, *Moll. de M. et L.,* p. 51). Il me paraît donc incontestable que Moquin-Tandon n'a pas vu la coquille d'Angers; car il n'aurait

jamais fait un pareil rapprochement. En effet, les trois variétés du *Limnea variabilis* de M. Millet diffèrent du tout au tout du *L. glabra*.

Pour s'en convaincre, il suffit de jeter les yeux sur le petit dessin que je joins à cette note. J'ai eu soin, pour faciliter la comparaison, de faire représenter les trois variétés du *L. variabilis* Mill., à côté du *L. palustris* et du *L. glabra*. Les figures sont de grandeur naturelle, et dessinées sur les individus mêmes qui ont servi de types à M. Millet, pour caractériser l'espèce qu'il avait cru devoir établir. (Voir Pl. IV. fig. 1 — 6).

Est-il besoin désormais d'un long examen pour constater l'erreur commise par Moquin-Tandon? Le doute n'est pas possible; nous avons d'un côté l'affirmation de Moquin-Tandon (*Hist. nat. des Mollusq. terr. et fluv. de Fr.*, p. 478), et de l'autre, voici les dessins d'après nature des types de M. Millet.

La comparaison est facile; la conclusion se tire d'elle-même; et de plus longues observations sur ce point seraient tout-à-fait superflues.

Si donc on veut faire du *L. variabilis* Mill. une simple variété d'une espèce déjà connue, ce n'est assurément pas du *L. glabra* qu'il faut la rapprocher, mais bien plutôt du *L. palustris;* du reste, la seule ressemblance de forme suggère ce rapprochement.

Mais doit-on le faire et appeler la coquille d'Angers *Limnea palustris*, v. *variabilis;* ou bien doit-elle reprendre le rang d'espèce que lui assigne M. Millet?

Je ne sais trop quelle décision proposer. Il faudrait, je crois, voir l'animal, et ne se prononcer qu'après en avoir fait une étude sérieuse. Je crois pourtant devoir soumettre quelques observations à la Société Linnéenne :

L'érosion de la spire dans une Limnée, sa longueur variable, les bandes colorées qui peuvent garnir l'intérieur de l'ouverture, ne sont-ce pas là des caractères trop fugaces pour établir une nouvelle espèce?

Pour moi, j'ai vu des échantillons du *L. variabilis* Mill. à spire peu ou point corrodée; de plus, ce caractère n'est pas particulier au *L. variabilis*, car je possède dans ma collection bon nombre d'échantillons du *L. palustris* qui présentent la même érosion ou rupture de la spire. — Les bandes colorées ne me paraissent guère plus constantes! L'ouverture en montre tantôt deux, tantôt une seulement; quelquefois même, ces bandes disparaissent complètement pour laisser à la coquille une teinte uniforme d'un pourpre-violacé sombre, assez semblable à la coloration intérieure du *L. corvus* Dup.

D'ailleurs, la coquille de Maine-et-Loire offre encore, outre le même faciès général, plusieurs autres caractères du *L. palustris*. Comme lui, elle a les mêmes stries longitudinales, sensibles, fines, inégales, un peu flexueuses, avec de petites dépressions très-apparentes (méplats) disposées irrégulièrement en spirale; comme lui, elle est mince, assez solide, subopaque, cornée-fauve ou brunâtre; comme lui, enfin, elle a l'ouverture un peu étroite, légèrement anguleuse supérieurement.

Ces observations me poussent presque invinciblement à ranger le *Limnea variabilis*, Mill. parmi les variétés du *L. palustris*, avec le nom de *Limnea palustris*, var. *variabilis* Mill.

C'est à la Société Linnéenne qu'il appartient de trancher la question et d'éclairer l'opinion des conchyliologistes. — Je ne veux remplir ici que le rôle d'un *correspondant* désireux d'écarter de la science, même la plus légère inexactitude.

Angers, le 12 mai 1867.

DE LA

CLASSIFICATION DE CERTAINS

OPERCULES DE GASTÉROPODES

Par M. Ch. DES MOULINS, Président.

(15 MAI 1867)

Une circonstance particulière m'ayant amené à étudier attentivement le mode de structure de l'opercule dans un certain nombre de genres, je crois pouvoir soumettre aux malacologistes l'exposé de mes observations et des résultats auxquels elles m'ont conduit. Les matériaux me manquent, malheureusement, pour étendre à toutes les sortes d'opercules l'étude que j'ai pu faire de ceux dont le mode de croissance laisse apercevoir une évolution *spirale;* mais ces courtes notes appelleront peut-être l'attention sur l'utilité qu'il y aurait à revoir de plus près la classification et la nomenclature générales de ces singulières dépendances du pied des gastéropodes.

On sait que l'opercule est ou purement *calcaire*, ou purement *corné*, ou MIXTE, c'est-à-dire composé d'éléments calcaires et d'éléments cornés (1).

M. Woodward (*Manuel of the Mollusca*, 1851-1856) paraît croire que, *normalement*, il est plutôt corné que calcaire, car il dit (p. 102), qu' « il est formé d'une lame cornée quelquefois fortifiée à l'extérieur par l'addition d'une matière calcaire (2) », et je suis très-disposé à adopter sans restriction cette définition de l'opercule *considéré en géné-*

(1) M. de Quatrefages m'a fait l'honneur de me dire tout récemment, à Arcachon, que ces trois natures d'opercules se rencontrent également dans la classe des ANNÉLIDES (*Note ajoutée pendant l'impression*).

(2) It consists of a *horny layer* sometimes strengthened by the addition of calcareous matter on its exterior.

ral, attendu que l'adhérence des parties charnues de l'animal à son enveloppe calcaire a toujours lieu, si je ne me trompe, par l'intermédiaire d'une matière plus animalisée que le test lui-même ou plus résistante et plus tenace que la chair du mollusque.

Les *cartilages,* le *ligament* des bivalves, leurs divers *byssus, l'enduit vitreux* et la *nacre* internes des coquilles où se gravent les impressions musculaires, constituent les divers *degrés,* les diverses *variétés,* analogues entre elles, de ce mode d'adhérence parfois si énergique, au moins durant la vie de l'animal (1).

Au reste, les personnes qui voudront se remettre en mémoire, sans perte de temps, l'ensemble de ce qu'on sait sur l'étude des opercules, n'auront qu'à lire la page 102, précédée des deux dernières lignes de la page 101, de l'ouvrage de M. Woodward, et l'excellent résumé présenté par feu M. de Blainville, en 1824, dans l'article *Mollusques du Dictionnaire des Sciences naturelles* (Levrault), T. XXXII, pp. 86-89, reproduit en 1825 dans son *Manuel de Malacologie*, pp. 103-106, pl. II (Principes), fig. 7 à 16.

---

(1) Le cartilage des mammifères est composé, d'après Hatchett, d'albumine coagulée et d'un peu de phosphate de chaux; celui des poissons chondroptérygiens, de mucus principalement, d'eau et de petites quantités de sels minéraux, parmi lesquels figure le phosphate de chaux (Chevreul et Cuvier, *Dict. sc. nat.*, t. 7; 1817, pp. 161 à 165, art. *Cartilage*). — La nacre est composée, suivant Hatchett, « sur cent parties, de 66 de sous-carbonate de chaux et de 34 d'albumine coagulée » (Blainville, *Dict. sc. nat.*, t. 32; 1824, p. 78, art. *Mollusques*). — La matière calcaire qui constitue en majeure partie la nacre, « y est unie à une matière ou à un mucus animal » (Blainville, ibid. t. 38; 1825, art. *Perle.*) — « Le corps du mollusque n'adhère à la coquille qu'au niveau des muscles » (H. Cloquet, *Dict. sc. nat.*, t 50; 1827, p. 373, art. *Squelette*); et les divers byssus ne sont formés que des extrémités desséchées, durcies, devenues tendineuses ou cartilagineuses, des fibres musculaires. — La coquille des mollusques, « matière mucoso-crétacée, n'est pas un endurcissement de la peau par le dépôt de molécules calcaires dans les mailles d'un tissu cellulaire, mais bien un dépôt d'une matière mucoso-calcaire, non pas cependant secrétée à la superficie de la peau, mais bien entre deux de ses parties, le réseau vasculaire et l'épiderme, et quelquefois même dans le derme lui-même; et en effet elle tient organiquement avec le reste de l'animal, et *surtout avec la fibre musculaire ou contractile*, etc. » (Blainville, *Dict. sc. nat.*, t. 32; 1824, p. 78); ce qui s'applique parfaitement aux relations de l'opercule avec le pied et sa nature propre, même quand il est purement calcaire comme dans les *Turbo* où il est tapissé extérieurement d'un épiderme d'apparence et de couleur cornées. — J'ai cru utile de rappeler et de grouper ces principes reconnus et enregistrés par des maîtres de la science, à l'appui de l'opinion exprimée par M. Woodward.

Après avoir indiqué les sources où le lecteur peut puiser, il ne me reste qu'à exposer les observations qu'il m'a été donné de faire.

J'emploierai la nomenclature adoptée par M. Woodward dans son utile *Manual*. Plusieurs figures d'opercules y sont disséminées soit dans les planches, soit dans le texte, et notamment à la page 102 où les principales formes sont juxtaposées. La classification que M. Woodward leur applique n'est, à vrai dire, qu'un *raccourci* de celle de Blainville (*loc. cit.*). Ce dernier auteur fait remarquer (p. 103) « qu'on en pourrait tirer » (des opercules) « de bons caractères de familles et de genres » et (p, 105) que « cette partie de l'organisation des mollusques a malheureusement été trop négligée. » — Il est permis de dire à ce sujet que, tout en signalant une lacune si regrettable, l'illustre professeur n'a pas fait grand'chose — ni ses successeurs non plus — pour la combler.

I. — L'Opercule du genre Natice est bien connu de tous, et sa structure est simple et facile à voir. C'est un opercule *paucispiral*, dont le dernier tour est borné dans son développement et comme *tranché* au contact du bord columellaire de l'ouverture, de telle façon que ses stries d'accroissement ne puissent revenir vers le nucléus et l'envelopper, ainsi qu'on le voit très-bien dans les espèces à opercule *calcaire* (*N. canrena, maculosa, arachnoidea,* etc.) et dans la seule espèce (*N. conica?* Lamk.) que je possède avec son opercule *corné*.

Les opercules *concentriques*, au contraire (Woodw., p. 102, pl. 9, f. 26; Blainv. l. c. p. 436, 439, pl. 34, f. 3), ont des stries d'accroissement qui reviennent jusqu'au-delà du nucléus et *semblent* former ainsi des *courbes fermées* autour de lui.

Je crois que cette apparence est l'expression de la réalité, et que les opercules *concentriques* sont foncièrement spiraux comme les *paucispirés* et les *multispirés*, mais que leur spiralité est uniquement *masquée* par un changement parfois très-brusque de direction dans les stries d'accroissement, au point où elles arrivent à *fermer la courbe* dont je parlais tout-à-l'heure; c'est pourquoi je propose de les appeler cryptospirés au point de vue de leur classification, tout en continuant à employer pour eux, dans la pratique, le nom de *concentriques* qui exprime si bien leur figure.

S'il en était autrement, — je veux dire, si les lames qui semblent superposées pour former l'opercule *concentrique* étaient réellement des *plaques* complètes, qui *s'infraposassent* successivement l'une à l'autre

en devenant de plus en plus grandes et de façon à avoir l'air *empilées l'une sur l'autre*, — les opercules dits *concentriques*, sur lesquels les stries d'accroissement portent ces *bords libres* à un nombre si élevé, — ces opercules, dis-je, deviendraient *inévitablement* ÉPAIS, tandis qu'ils demeurent *toujours* MINCES quand leur structure n'est pas *compliquée d'un mélange* de sucs *calcaires*.

Et en effet, je crois voir que, selon les genres et les espèces pourvus de cette sorte d'opercule, on y retrouve toujours plus ou moins de traces de *spiralité*, soit au nucléus lui-même (sommet primordial), soit auprès de lui. Si cette proposition est vraie, le travail de secrétion de l'opercule est *absolument* CONTINU, et non point *discontinu* comme il faudrait l'admettre si les stries d'accroissement représentaient les bords réels de lames *superposées* par des secrétions *successives*, ainsi que le premier coup-d'œil jeté sur un opercule de Paludine (vivipare) par exemple, semblerait le faire présumer, puisque cet opercule, plus épais au nucléus, s'amincit vers ses bords. On en a conclu jusqu'ici que chaque lame sur-ajoutée à la face externe de l'opercule était formée séparément sous la précédente plus petite et la débordait; mais l'hypothèse du *travail continu* me semble expliquer plus convenablement ces faits.

Je puise la preuve de l'opinion que j'exprime ici, dans la comparaison attentive de divers opercules auxquels certains auteurs attribuent des différences considérables de construction, tandis que d'autres savants leur reconnaissent des ressemblances plus concluantes que ces différences. Ainsi, M. Woodward divise les opercules en bien moins de formes distinctes que Blainville et dit (p. 102) « qu'il ne faut pas atta-
» cher trop d'importance, comme aidant à la classification, à cette
» plaque très-variable *(to this very variable plate.)* »

C'est à l'opinion des auteurs synthétistes que je me range, et à leur tête je place, comme il est juste, notre grand conchyliologiste, M. Deshayes, dont le discernement est si sûr et les jugements si sages en matière de *valeur des caractères*. Ce n'est pas que, dans ceux de ses ouvrages que j'ai sous les yeux, il se soit étendu longuement sur ce sujet; il a fait un peu comme ses devanciers et n'a pas serré de près cette étude. Ce n'est pas non plus que j'aie pris pour point de départ de mon travail, le peu qu'il en a dit : non ! c'est par un chemin *tout opposé*, de comparaison en comparaison, de déduction en déduction, que je suis arrivé à reconnaître comme expression de la vérité les quelques mots

qu'il a inscrits dans la 2e édition de Lamarck, t. IX, p. 532 : « L'oper-
» cule des Ampullaires est de même structure que celui des Paludines,
» à sommet subcentral et formé d'éléments concentriques plus étroits
» du côté columellaire. » Au premier coup-d'œil, ceci n'est pas très-exact, car l'apparence de la face externe diffère, dans les deux genres, avec la position de ses linéaments constitutifs ; mais au fond et à l'aide d'une comparaison attentive, on reconnaît que c'est bien la vérité (sauf la question du *travail continu*, que je soulève aujourd'hui), et je vais le faire voir.

Il n'y a pas, en effet, de distinction *essentielle* à faire entre des opercules *concentriques* dont le sommet organique est :

1) déjeté sur le bord columellaire, au point de devenir exactement juxta-marginal,
2) ou sub-marginal,
3) ou encore plus éloigné du bord,
4) ou enfin sub-central.

Dans ces quatre cas, les stries d'accroissement tournent plus ou moins de fois autour du nucléus qui se montre toujours, je le répète, plus ou moins empreint d'une disposition originaire à la spiralité : nous avons donc toujours affaire à un opercule *foncièrement spiral*, à éléments étroits, très-allongés et qui se disjoignent en se déposant successivement du côté le plus large (au bord externe de l'ouverture), tandis qu'ils demeurent plus ou moins entassés et parfois même confondus vers le bord columellaire qui est le côté étroit de la spirale.

Dans le premier de ces quatre cas (*Ampullaria ovata* Féruss.; *A. ampullacea* Féruss.; *A. sphærica* Desh.), ce côté étroit est formé par l'entassement épaissi et sans largeur appréciable, des stries d'accroissement forcées par le bord columellaire de se replier brusquement en avant comme en arrière du nucléus, de manière à rester parallèles au bord columellaire de la coquille. L'entassement de ces stries a pour résultat de les rendre indistinctes dans la partie la plus étroite où elles produisent un petit bourrelet qui s'infiltre de matière évidemment calcaire (comme dans tout l'opercule du *Paludina impura*), bien que cette pièce soit dite toujours *cornée* dans les Ampullaires. Le nucléus de l'opercule est donc ici non pas marginal, mais rigoureusement *juxta-marginal*. Le sommet organique du nucléus est placé un peu au-dessus de la moitié de la longueur de l'ouverture (si l'on regarde la coquille de face, la spire en haut, comme la placent Lamarck, Blainville et M. Deshayes).

Si l'on veut considérer les relations de position de ce nucléus, on reconnaîtra qu'il est contigu au *ventre* de la coquille, c'est-à-dire à la saillie de l'avant-dernier tour dans la cavité de l'ouverture, et au-dessus du point où le bord columellaire se détache de ce ventre de la coquille pour laisser s'ouvrir l'ombilic ou la fente ombilicale.

Dans le 2e cas (*Ampullaria canaliculata* Lam.) il n'y a pas (du moins à l'extérieur) d'épaississement et d'infiltration calcaire; le bord flexible de l'opercule entièrement corné se redresse et s'applique contre le ventre de l'avant-dernier tour; le faisceau plus mince et par conséquent un peu plus large des stries d'accroissement bien plus distinctes, occupe un espace plus appréciable, et le nucléus se trouve repoussé un peu plus loin du bord columellaire. On peut discerner que les stries d'accroissement, moins brusquement coudées, font complètement le tour du nucléus qui n'est plus juxta-marginal, mais seulement *sub-marginal;* ses relations de position sont comme dans le cas précédent.

Le 3e cas, qui diffère peu du 2e, m'est offert aussi par des opercules exclusivement *cornés* (*Ampullaria Guyanensis* Lam.; *A. effusa* Lam.). Toute la différence gît dans l'entassement moindre des stries d'accroissement; il en résulte que la bande qui sépare le bord du nucléus du bord columellaire de la coquille, est un peu plus large et plus distinctement striée, et aussi que le nucléus, *un peu plus éloigné* du bord, me semble (car je ne possède pas cet opercule authentiquement *en place*) tendre à occuper une position légèrement inférieure à la moitié de la longueur totale de l'ouverture.

Le 4e cas se présente pour une charmante petite coquille ampullariforme à spire obtuse et courte, à opercule *corné* et absolument semblable (sauf le nucléus un peu moins éloigné dn bord) à celui des Paludines vivipares, qui est aussi exclusivement corné. La bande formée par les stries d'accroissement est proportionnellement beaucoup plus large et les stries sont plus distinctes. Le nucléus est creusé en souçoupe (à la face extérieure de l'opercule) et situé si loin du bord qu'il peut être qualifié *sub-central.* De plus, il est placé visiblement *au-dessous* du point où le bord gauche se détache du ventre de l'avant-dernier tour; c'est encore à-peu-près la moitié de la longueur totale de l'ouverture et aussi de l'opercule, parce que l'un et l'autre sont *arrondis* dans leur ensemble, tandis qu'ils sont *ovales* dans les Ampullaires ordinaires. Ce caractère est frappant, pour peu qu'on examine les opercules dont je parle, tellement que je crois maintenant devoir reporter parmi les Palu-

dines (vivipares) cette jolie petite coquille dont j'ignore encore le nom spécifique et que j'avais jusqu'ici regardée comme une vraie Ampullaire.

En décrivant ce quatrième cas, j'ai donc décrit *exactement* l'opercule du *Paludina achatina* (un peu plus subcentral que celui dont je viens de parler), — du *P. vivipara* (peut-être encore plus sensiblement subcentral) — et enfin d'une Paludine bien distincte des précédentes (de Samarang, Java) et que je n'ai pas encore déterminée spécifiquement, mais dont le sommet du nucléus operculaire est placé un peu moins loin du bord que dans ces dernières espèces.

J'ajoute à ce qui précède, l'énoncé d'un cinquième cas. C'est celui où le sommet organique du nucléus est placé bien plus encore *au-dessous* de la moitié de la longueur de l'ouverture, bien plus bas même que le large ombilic de la coquille et tout près de la jonction du bord gauche avec le bord droit de son ouverture. Ces caractères remarquables, accompagnés d'une troisième particularité due à la direction rayonnante en spirale de quelques stries d'accroissement très-fortes qui se montrent à la face externe de l'opercule, me sont offerts par une coquille ampullariforme et très-petite, que je crois pouvoir rapporter à l'*Ampullacera fragilis* Quoy; Deshayes (*Ampullaria fragilis* Lam.), de la rivière de Samarang, à Java; opercule corné, flexible.

II. — En voilà bien assez, si je ne me trompe, pour confirmer ce point de théorie, à savoir que, tandis qu'il existe une différence, sinon bien profonde, du moins importante et facile à saisir, entre un opercule *paucispiré* de Natice et un opercule dit *concentrique*, il n'en existe aucune qui soit nettement tranchée entre l'opercule des véritables Ampullaires et celui des Paludines (vivipares); c'est une question de *plus* ou de *moins*.

Et en effet — c'est M. Deshayes qui l'a dit : l'opercule des Ampullaires « est de même structure » (fondamentale) « que celui des Paludines » : voilà donc un fait acquis à la science. De plus, ce savant a très-nettement prouvé (*in* Lam. An. s. v. 2[e] édition, T. IX, p. 503) que Cuvier et Blainville n'auraient pas dû éloigner les Ampullaires des Paludines et les rejeter toutes ensemble hors de la famille des Péristomiens de Lamarck : cette erreur n'a plus cours aujourd'hui. Les Natices, de leur côté, sont retirées par M. Deshayes de la famille des Néritacés pour être reportées dans celle de Sigarets, et M. Woodward a adopté cette opinion en conservant aussi à la famille, à l'exemple de Forbes, le nom du plus important de ses genres (*Naticidæ*).

Le terrain de la question se trouve ainsi parfaitement déblayé, et les rapports de genres et de familles ne se trouvant plus rompus par ces attributions artificielles, je puis tirer des faits que j'ai observés une conclusion logique, d'une portée plus étendue et qui pourrait, ce me semble, à l'aide de nouvelles études, conduire à une classification générale et rationnelle des diverses sortes d'opercules. Je les aurais entreprises bien volontiers, ces études, si je ne me trouvais trop dépourvu de matériaux indispensables. Je le répète : je ne me suis occupé que d'opercules qui m'ont paru foncièrement *spiraux*. J'ai laissé de côté les autres, dont il me manque trop de formes *génériques* pour que j'ose entreprendre un travail complet, et je me suis borné, pour cette partie du tableau de classification que je propose, à copier *sans étude* les indications fournies par Blainville et M. Woodward, en ce qui concerne les opercules qui, comme à eux, m'ont semblé dépourvus du caractère spiral.

Ma conclusion se borne donc à demander *qu'on considère désormais comme dépendant originairement du mode* SPIRAL *de structure, non seulement les opercules dits* PAUCISPIRÉS, *mais aussi les* CONCENTRIQUES, en considérant néanmoins les seconds comme une modification importante et notable des premiers ; en sorte que les opercules, en général, pourraient être classés comme dans le tableau ci-après. Par cet arrangement, je m'éloigne de la manière de voir de Blainville et de Woodward, qui regardent l'opercule concentrique comme *non-spiral*.

OPERCULE

SPIRAL Nob.	SPIRAL Bl. Wdw.			MULTISPIRÉ Bl. Wdw Nob.
		PAUCISPIRÉ Nob.	*paucispiré* Wdw.	PAUCISPIRÉ Bl. / *unispiré* Bl.
				id. *articulé* Bl. Wdw.
				subspiré Bl. Wdw.
		CRYPTOSPIRÉ Nob.		CONCENTRIQUE Bl. Wdw. Nob.
NON SPIRAL Nob.	NON SPIRAL Bl. Wdw.		*imbriqué* ou *lamelleux* Wdw.	*lamelleux* Bl. / *squameux* Bl.
			ONGUICULÉ Wdw. Nob.	*subonguiculé* Bl. / *onguiculé* Bl.
				RADIÉ Bl. Nob. *

* Je ne sais où Woodward place l'opercule *radié* ; il n'en fait pas mention.

EXCURSION

DE LA SOCIÉTÉ LINNÉENNE

A CAZENEUVE (GIRONDE)

(Procès-Verbal de la 50e Fête Linnéenne, 27 Juin 1867).

Un *demi-siècle* s'est écoulé depuis la fondation de la Société Linnéenne et, dans le but de fêter cet anniversaire solennel, nous devons nous réunir à la gare Saint-Jean, à cinq heures du matin, pour une excursion projetée dans la vallée du Haut-Ciron. Plusieurs jeunes invités, effrayés sans doute par quelques gouttes de pluie qui tombent de temps à autre, s'abstiennent de paraître au rendez-vous; mais les sociétaires, plus entreprenants, arrivent, à l'heure fixée, au nombre de sept, savoir :

MM. Ch. Des Moulins, président; Raulin, vice-président; Linder, secrétaire général; de Kercado, trésorier; Souverbie, Lespinasse et Samy, membres du conseil et titulaires;

Auxquels se joignent : MM. Lambertie, aide-adjoint du Musée d'Histoire naturelle de Bordeaux, et Albéric de Berjon, étudiant à la Faculté des sciences.

A Langon, nous sommes rejoints par MM. Théry, médecin; Belloc, greffier de la Justice de paix, et Goua, tous trois botanistes, lesquels portent à douze le nombre total des excursionnistes.

Quand nous atteignons Bazas, la pluie tombe avec une telle violence, que quelques membres, découragés, proposent de renoncer à l'excursion; mais leur proposition n'est pas adoptée et l'on se contente de modifier l'itinéraire : au lieu de visiter les rives du Ciron, entre Beaulac et Cazeneuve, on se rend directement dans cette dernière localité pour en explorer les environs.

Arrivée à Cazeneuve, et la pluie ayant enfin cessé, la Société se divise en deux groupes : les entomologistes et les malacologistes, auxquels

l'orage de la matinée ne laisse que fort peu d'espoir de récolte, se joignent aux paléontologistes et aux géologues pour visiter les falaises et les carrières des bords du Ciron.

De leur côté, les botanistes, bravant l'humidité des pelouses et les épines des broussailles, parcourent les bois qui s'étendent entre le pont de Cazeneuve et le moulin de Lauvergne. Le nombre de plantes qu'ils ont recueillies n'a pu être que restreint, vu la faible étendue de leur excursion; celle-ci a pourtant offert quelques observations intéressantes, qui se trouvent consignées dans la note suivante que nous devons à l'extrême obligeance de notre collègue, M. Lespinasse.

« Les bords du Ciron, dans la partie où nous herborisons, sont très-accidentés, et la petite rivière encaissée dans de hautes falaises, a un aspect sauvage des plus remarquables.

» A quelques minutes du pont de Cazeneuve, sur un terrain descendant vers le Ciron, nous récoltons *Anemone pulsatilla* L., en fruits, et *Phleum Bœhmeri* Webel. Tout à côté, sur un tertre pierreux où la roche est à nu, se trouve *Geranium sanguineum* L., en compagnie de diverses autres plantes des terrains calcaires où figure abondamment *Teucrium Chamædrys* L.

» En suivant la falaise, on arrive à une carrière abandonnée, entourée, en quelque sorte, d'une ceinture d'*Astragalus glyciphyllos* L. Sur des débris entassés, à l'époque où cette carrière était en exploitation, se développent de vigoureuses touffes de *Biscutella lævigata* L., sous les deux formes, désignées comme variétés *β. dentata* et *γ intermedia*, par MM. Grenier et Godron. Nous trouvons dans nos échantillons diverses formes intermédiaires qui prouvent le peu de valeur de ces deux variétés. Cette plante, d'un intérêt assez médiocre, nous a cependant offert ceci de remarquable, que, dans un terrain meuble et profond, sa racine atteint une longueur vraiment extraordinaire. Une de celles que nous avons arrachées, ayant à peu-près la grosseur du petit doigt, mesurait 1 mètre 50 au moins.

» Mais le fait le plus intéressant de l'excursion est, sans contredit, la constatation *à l'état spontané* de magnifiques hêtres (*Fagus sylvatica* L.) plus que séculaires. Ces beaux arbres, au nombre d'une douzaine environ, ont crû sur un terrain tourmenté et tellement abrupte et sauvage, que toute idée de plantation est de suite écartée. Aucun d'eux n'est sur le même plan et la différence de niveau est parfois de 5 à 6 mètres. Ils sont dans des sortes de fondrières rocheuses, d'un abord

assez difficile et où certes personne n'a pu avoir l'idée d'aller les planter ou les semer. Rien, bien sûr, n'a été planté sur le terrain où nous sommes, et les chênes (*Quercus pedunculata* L.), ainsi que les tilleuls (*Tilia sylvestris* Desf.) qui font aussi partie de ces restes de quelque grande forêt, sont tout aussi spontanés que les hêtres. Il n'y a d'ailleurs rien d'impossible dans un pareil fait; les hêtres et les tilleuls préfèrent, il est vrai, les pays montagneux, mais on les rencontre aussi en plaine dans presque toutes les grandes forêts de la France. Et puis, les bords du Ciron ont ici quelque chose d'âpre et de sauvage, qui rappelle tout-à-fait l'aspect des basses montagnes. Nous ne sommes pas les seuls, du reste, qui ayons été frappés de la physionomie singulière de ce paysage. Un artiste éminent, notre compatriote et ami, M. Léo Drouyn, auteur du magnifique ouvrage, auquel il a donné le nom de *Guienne Militaire*, s'exprime ainsi à propos du château de Cazeneuve (1) :

« ..... Le château de Cazeneuve est une immense habitation, située » dans un lieu on ne peut plus solitaire, au milieu d'une vaste forêt de » chênes et de pins, sur le bord d'une étroite rivière, encaissée entre de » hauts rochers et recouverte de grands arbres, formant au-dessus de » l'eau une voûte de verdure. *Nulle part ailleurs on ne trouve une végé-* » *tation plus luxuriante, des arbres aussi grands et aussi gros.* »

» Ici, nous quittons ce site pittoresque et les bords du Ciron, pour suivre, dans les bois, le chemin qui conduit au moulin de Lauvergne.

» Nous récoltons, dans le trajet, *Thlaspi arenarium* Jord., en fruits, *Polygonatum vulgare* Desf, aussi en fruits; puis, reparaît, assez abondante, *Anemone pulsatilla* L., et plus loin, près du moulin, vient s'ajouter aux plantes déjà cueillies, *Epipactis latifolia*. Sur un mamelon qui s'élève au bord du Ciron, en face du moulin de Lauvergne, se trouvent quelques chênes, *Quercus pedunculata* L., sur les racines desquels vit et croît en abondance le *Limodorum abortivum* Swartz, orchidée peu commune dans notre département. Un arbuste charmant, *Lonicera xylosteum* L., balance ses jolies baies rouges sur les eaux limpides du Ciron, et, à ses pieds, dans le sable humide, croît le *Scirpus pungens* Vahl, le *Veronica anagallis* L. et tout le groupe des plantes aquatiques vulgaires.

» C'est ici que finit notre excursion et, faute d'une autre route, nous reprenons celle que nous venons de suivre. Au moment d'arriver, nous trouvons dans un chemin boueux, près du château, *Centaurea aspera* L.

---

(1) L. Drouyn : *Guienne militaire*, t. II, p. 270.

qui se rencontre rarement aussi loin des bords de la Garonne. Entre les pierres du pont pittoresque de Cazeneuve, nous prenons, comme simple souvenir de ce lieu charmant, une petite fougère, hélas! bien commune, *Asplenium ruta muraria* L.

« Plus tard, à Préchac, où nous devons dîner, et avant de procéder à cet acte important, nous récoltons encore, au bord de la route, *Sisymbrium Sophia* L., et, entre les pierres d'un contrefort de l'église que nous sommes allés visiter, en attendant l'heure du repas, la singulière forme du *Chelidonium majus* L., dont Miller (Diction. n° 2) avait fait une espèce, sous le nom de *Chelidonium laciniatum.* »

Pendant que les botanistes faisaient cette excursion, M. Ch. Des Moulins, tout en cherchant des fossiles, recueillait aussi quelques plantes, savoir (1) :

« *Dœdalea betulina* Rebent, — Duby, Bot. gall. n° 13. (Falaise du Ciron, près du pont de Cazeneuve, sur une vieille souche de chêne).

« *Parmelia crassa* Achar. — Fries. (*Squammaria crassa* DC. Fl. Fr. n° 1017). (En larges et nombreuses plaques confluentes, sur un mur, près du pont, *id.*; fructifications abondantes).

« *Equisetum ramosun* Schleich. — DC. Fl. Fr. suppl. n° 1457 *β*. — Gr. et Godr. Fl. Fr. — Duval-Jouve. — (*Equis. multiforme* Vaucher. — Var *6 ramosum* Duby, Bot. — *Equisetum elongatum* Willd., var *α vulgare* (pro parte) Pokerny). — (Falaise calcaire du Ciron, près le pont, *id.*).

« *Crepis virens* L. — CC dans les haies et au bord des chemins autour de Cazeneuve.

« *Rosmarinus officinalis* L. — Falaise du Ciron, près du pont, *id.*; sans fleurs. (Simplement naturalisé).

« *Geranium sanguineum* L. — Falaise calcaire et herbeuse du Ciron, près le pont, *id.* — C.

» *Reseda phyteuma* L. — Pont de Cazeneuve. »

Il résulte des détails qui précèdent que l'excursion de Cazeneuve a dû être principalement paléontologique; car, au point de vue de la géologie, Cazeneuve, tant dans les rochers qui forment les falaises du Ciron que dans les carrières qu'on exploite dans son voisinage, n'offre

(1) Note de M. Ch. Des Moulins.

partout à l'œil que du *falun de Bazas*, peu différent de celui qu'a si bien décrit M. Ch. Des Moulins, dans le procès-verbal de la 49e Fête Linnéenne (28 juin 1866) et dont l'analogue se retrouve à Bazas, Saint-Côme, Nizan et Villandraut.

Près du pont de Cazeneuve, s'élève une petite falaise, formée par un calcaire grossier coquillier, jaunâtre, dans lequel les fossiles abondent à l'état de moules et d'empreintes souvent très-bien conservées. L'espèce dominante y paraît l'*Avicula phalœnacea* Lam., lequel s'y trouve parfois en tel nombre, qu'il constitue en quelque sorte la roche à lui seul. Les autres espèces recueillies en ce point sont (1) :

Flustra sp ?;
Spirorbis tricarinatus Des Moul.;
Corbula carinata Duj. (2);
Venus multilamella Lam.;
Arca diluvii Lam. (3);
— *clathrata* Def.;
Chama gryphoides L.;
Vermetus arenarius L.;
— — Var. D *sulcatus* Lam.;
Monodonta Araonis Bast.;
Turritella Desmarestina Bast.;
Cerithium plicatum Brug.;
— *Papaveraceum?* Bast.

A 1,500 mètres, en amont du pont, est une carrière dans laquelle le *calcaire marin de Bazas* est très-intéressant à étudier. Cette carrière, exploitée à ciel ouvert, est une excavation, en forme de quart de cercle, d'une profondeur d'environ 5 mètres et d'un développement circulaire de plus de 30 mètres. La roche s'y compose de successions de couches d'une consistance et d'une structnre très-différentes : les couches supérieures, immédiatement recouvertes par une faible épaisseur de sable des Landes, sont de même nature que celles qui constituent la falaise dont il vient d'être question; elles sont formées par des accumulations de coquilles agglomérées par un ciment spathique brillant et mélangées de grains, en proportions très-variables, de quartz hyalin incolore, très-fin. Comme à Bazas et dans d'autres localités, les parties calcaires sont jaunes ou jaunâtres, rarement blanches. La quantité de quartz paraît augmenter dans les couches inférieures; souvent alors la roche devient très-dure et prend une teinte gris-cendré ou bleu d'ar-

---

(1) Voir l'Appendice dû aux savantes recherches de M. Ch. Des Moulins.

(2) Ce fossile est assez fréquent dans le falun de Léognan. — Voir la liste des principaux fossiles de ce falun, dans les notes géologiques sur l'Aquitaine, de M. Raulin, t. II, p. 57.

(3) Le *C. plicatum* se trouve quelquefois dans les couches supérieures du calcaire à Astéries, p. ex. à Saint-Morillon, où j'en ai trouvé de belles empreintes.

doise, qui est due à une matière organique de nature particulière; les fossiles *complets*, autres que *Psammobia Labordei* y sont rares, mais non les débris de coquilles dont la blancheur contraste avec la couleur de la pâte. — Cette nature de roche est assez fréquente dans le falun de Bazas, et nous l'avons observée dans diverses localités (Préchac, Villandraut, Uzeste, Saint-Côme, Aubiac, etc.), partout présentant les mêmes caractères de structure et de composition, et souvent la même pauvreté en fossiles déterminables.

Dans le fond de la carrière, le calcaire devient sableux, jaune-ocreux et tendre, et les fossiles y sont plus rares encore que dans les calcaires bleus. Il présente, sous le rapport du facies, une très-grande analogie avec certaines couches exploitées du falun de Léognan, et, quoique peu consistant et même friable, il durcit à l'air et paraît employé comme pierre de taille dans les villages environnants.

L'âge du falun de Cazeneuve ne saurait faire l'objet d'un doute, qu'on l'établisse stratigraphiquement ou par les fossiles qu'il contient.

Si l'on remonte en effet le Ciron, depuis son embouchure dans la Garonne jusqu'à Cazeneuve, on observe d'abord le calcaire à Astéries à Barsac, Bommes et Pujols; ensuite, au-dessus de ce dernier, des molasses marines et des marnes, auxquelles succèdent un calcaire lacustre, près de Villandraut, puis un calcaire grossier marin; — en un mot on y trouve la reproduction exacte des coupes classiques de Sainte-Croix-du-Mont et de Langon à Bazas. Le calcaire de Cazeneuve appartient à l'assise *marine* supérieure de ces coupes; son assimilation avec le calcaire grossier de Bazas est donc incontestable.

Les fossiles conduisent au même résultat, ainsi qu'on peut s'en assurer par la liste suivante, que nous devons à notre président, M. Ch. Des Moulins (1), et dans laquelle, à la suite de chaque nom, nous avons indiqué l'étage géologique où le fossile a été déjà trouvé antérieurement :

Porites incrustans Defr. (falun de Mérignac et calcaire à Astéries);
Flustra sp.? (espèce qui est répandue indifféremment dans tous nos dépôts miocènes);
Spirorbis tricarinatus Des Moul. (faluns de Mérignac et de Léognan);
Balanus sp.?;
Creusia Rangii Des Moul. (falun de Mérignac);
Solen legumen L.?;
Lutraria sanna Bast. (faluns de Mérignac et de Bazas, Saucats, Martillac, etc.);
Mactra triangula Renieri, (faluns de Bazas, de Léognan et de Salles);

(1) Voir l'Appendice au Procès-verbal.

Corbula carinata Duj. (faluns de Mérignac et de Léognan) (1);
Saxicava arctica L.;
Psammobia Labordei Bast. (faluns de Mérignac et de Bazas, le Haillan);
Lucina leonina Bast. (falun de Mérignac);
— *globulosa* Desh. (falun de Mérignac, à Martillac; — calcaire à Astéries);
Venus multilamella Lam. (falun de Mérignac);
— *Aglauræ* Brong. (falun de Mérignac, à Martillac et à Saucats; — calcaire à Astéries);
Cardium discrepans Bast. (faluns de Mérignac et de Léognan; — calcaire à Astéries);
Arca cardiiformis Bast. (falun de Mérignac);
— *diluvii* Lam. (falun de Léognan);
— *clathrata* Def. (falun de Mérignac);
Chama gryphoides L.;
— *gryphina* Lam. (falun de Bazas; — calcaire à Astéries);
Lithodomus lithophagus L., (a vécu à toutes les époques tertiaires, depuis l'éocène parisien, et se trouve encore, de nos jours, dans les mers des deux hémisphères) (2);
Lithodomus cordatus Lam., (même observation que pour le précédent, sauf en ce qui concerne son existence à l'époque actuelle);
Mytilus oblitus Michelotti, (falun de Mérignac et calcaire à Astéries);
Avicula phalœnacea Lam. (falun de Léognan);
Pecten Beudanti Bast. (faluns de Bazas et de Léognan);
Ostrea undata Lam. (falun de Bazas, Sainte-Croix-du-Mont, Noailhan, Villandraut) (3);
— *producta* Raulin et Delbos, (falun de Bazas, Sainte-Croix-du-Mont, Uzeste, molasse de Saint-Macaire) (4);
Anomia costata Bronn?;

---

(1) V. Raulin : Notes géologiques sur l'Aquitaine, t. II, p. 57.

(2) Appendice au Procès-verbal, Actes, page 220; tirage à part, 40.

(3) V. Raulin : *loc. cit.* p. 54.

(4) Les molasses et les marnes à *Ostrea producta* apparaissent, près de Saint-Macaire, un peu au-dessus des carrières de Lavison, au point où la route de Verdelais se bifurque en deux branches, l'une se dirigeant vers Langon, l'autre vers Saint-Macaire. Vers le sommet du coteau, on trouve quelquefois dans la terre végétale des blocs de calcaire qui renferment *Ostrea undata* Lam ; mais ce calcaire n'affleure nulle part.

Les molasses de Saint-Macaire ont été signalées, dès 1862, par notre collègue M. Tournouer. (Bulletin de la Soc. géol. de France, 2e série, t. XIX, p. 1056). J'ai constaté qu'elles se poursuivent, au nord de Cadillac, jusque dans les communes de Laroque et d'Omet, où quelquefois on les observe au-dessous du diluvium.

Neritina subconcava D'Orb.;
Natica pseudoepiglottina Sismonda?;
— *elongata* Michelotti, (falun de Bazas, Saint-Morillon);
Vermetus arenarius L.;
— — Var. D *sulcatus* Lam.;
Trochus Boscianus Brong.;
— *Moussoni* Mayer;
Monodonta modulus Lam.? (falun de Mérignac);
— *Araonis* Bast.;
Phasianella subpulla D'Orb.?;
Turritella Desmarestina Bast. (falun de Bazas, à Uzeste; — calcaire à Astéries, à Rions et à Saint-Germain-du-Puch);
— *simplex* Grat.;
— *marginalis* Brocchi?;
Cerithium plicatum Brug.? (falun de Mérignac, molasse de Saint-Morillon et de Saint-Selve; — calcaire à Astéries de Saint-Morillon);
Fusus mitræformis Brocchi;
Myristica cornuta Agassiz;
Triton subcorrugatum D'Orb.?;
Nassa asperula Brocchi;
— *Caronis* Brong. (falun de Mérignac et de Léognan).

La majeure partie de ces fossiles identifient, de la manière la plus complète, le calcaire de Cazeneuve avec les faluns de Mérignac et de Bazas (1).

Un autre fait, déjà signalé ailleurs, ressort encore d'une manière frappante du tableau qui précède : la persistance avec laquelle certaines espèces se sont propagées, sans altération, d'un étage géologique à un autre, et quelquefois, à travers plusieurs étages, jusqu'à l'époque actuelle.

Lucina globulosa, Venus Aglauræ, Cardium discrepans, Chama gryphina, Mytilus oblitus, Turritella Desmarestina, Cerithium plicatum, Porites incrustans et certains bryozoaires, appartiennent en effet à la fois au calcaire à Astéries et au falun de Bazas;

Spirorbis tricarinatus, Cardium discrepans, Arca diluvii, Corbula carinata, Avicula phalænacea, Pecten Beudanti se trouvent dans le falun de Bazas et dans celui de Léognan;

---

(1) Voir le procès-verbal de la 49e fête Linnéenne par M. Ch. Des Moulins, t. XXVI des Actes, pour ce qui concerne l'assimilation de ces deux faluns.

Mactra triangula s'observe depuis le falun de Bazas jusque dans celui de Salles (1) ;

Enfin *Lithodomus lithophagus* et *L. cordatus*, qui apparaissent déjà dans le calcaire éocène parisien, ont traversé, depuis lors, toute la période tertiaire; nous voyons même le premier vivre encore dans les mers actuelles des deux hémisphères (2).

Après le dîner, qui a lieu à Préchac, on reprend la route du chemin de fer, que l'on doit rejoindre à la station de Nizan-Villandraut. En passant le Ciron, sur le pont de la Trave, et, avant de quitter le pays qu'ils viennent de parcourir, quelques-uns d'entre nous, qui ont pris l'avance, s'arrêtent saisis d'admiration devant la vue qui se déroule à leurs yeux : de hautes falaises, moussues et couronnées d'arbres et de buissons verdoyants, encaissent la rivière, dont les eaux, d'une admirable limpidité, bruissent gaiement de rocher en rocher, en se donnant des airs de torrent; à leur pied se dressent les murs noircis d'une forge silencieuse, à demi cachée par un rideau de verdure; plus loin, un réservoir, aux bords escarpés et mystérieusement ombragés, écoule son trop plein, en remplissant l'air d'un son argentin. L'aspect de ce lieu, perdu au milieu des Landes, est d'autant plus saisissant, qu'il est plus imprévu et qu'il contraste davantage avec celui du pays sévère et monotone qui l'entoure.

A Uzeste, où nous nous arrêtons un instant, nous visitons l'église, monument historique très-remarquable, qui renferme le tombeau

---

(1) On y peut ajouter *Lucina columbella*, dont j'ai trouvé de beaux échantillons dans les faluns libres de Salles.

(2) Cette conclusion n'est pas généralement admise : suivant M. Pictet, (Traité de Paléontologie, 1855, t. III, p. 584), ces fossiles (*Lithodomus sublithophagus* D'Orb. et *Modiola cordata* Lam.) appartiendraient au calcaire grossier, — et le *L. lithophagus* L. qui est le lithodome actuel le plus commun, ne se retrouverait fossile que dans les terrains pliocènes.

Le même auteur fait encore remarquer (p. 582), que le nom de *lithophagus* doit, remplacer celui de *lithodomus*, comme étant le plus ancien. Bolten, en effet, en 1798, désignait ces mollusques sous le nom de LITHOPHAGA ; Mühlfeld, en 1811, sous celui de LITHOPHAGUS, orthographe qui a prévalu, et ce n'est qu'en 1817, que Cuvier les a nommés LITHODOMUS.

Cette conclusion ne me paraît pas devoir être admise : outre que le nom donné par Cuvier est adopté par la plupart des malacologistes, il est d'usage maintenant de prendre des substantifs pour désigner les genres, et de réserver les adjectifs pour la désignation des espèces : or, *lithophagus* est un adjectif.

mutilé du pape Clément V, mais qui malheureusement, faute d'entretien suffisant, menace ruine.

Ici devrait, à la rigueur, se terminer ce procès-verbal, car, à partir d'Uzeste, la course va devenir trop rapide pour permettre à la Société des observations sérieuses. Toutefois, la contrée a été si souvent explorée par le rédacteur, qu'il lui sera facile de suppléer à l'insuffisance de ces observations par celles qu'il a faites antérieurement.

Entre Préchac et Uzeste, le sable des Landes forme le sol superficiel et recouvre le falun de Bazas d'une couche généralement assez faible, qui ne prend d'épaisseur que dans les parties où l'alios nettement caractérisé est un peu développé. Ce dernier, lorsqu'il existe, suit les ondulations du sol avec une certaine régularité, mais son aspect est très-varié : tantôt il est noir ou d'un brun noirâtre, et le ciment qui en agglutine les grains est presque entièrement organique; tantôt il est jaune-brunâtre et constitue un grès plus spécialement ferrugineux.

Un échantillon de sable que nous avons recueilli, au-dessous de l'alios, entre Préchac et la Trave, est essentiellement siliceux; il est jaunâtre et à grains grossiers, parfaitement roulés, qui lui donnent presque l'aspect d'un gravier fin; les petits cailloux qu'il renferme ont, en moyenne, la grosseur d'un noyau de cerise. Le quartz hyalin incolore ou jaune y domine ; mais on y remarque aussi des grains quartzeux roses, bleuâtres, gris ou noirs, et *quelques autres d'un gris-noirâtre, à éclat métallique, qui sont attirables au barreau aimanté* (1). Près d'Uzeste, situé dans un vallon arrosé par un affluent du Ciron, le sable des Landes devient sensiblement argileux; l'alios cesse d'exister et le terrain prend une coloration qui le fait, en quelques points, ressembler au sable diluvien dont est formé le sol d'une partie du Blayais. Dans les escarpements du falun sous-jacent, ce sable remplit toutes les anfractuosités du calcaire, et y passe à un sable argileux, ocreux ou jaune, ou à une argile brune ou jaune, à pâte très-fine.

Le falun d'Uzeste, au point de vue de sa constitution, ne diffère pas de celui de Cazeneuve ; mais l'apparence en est sensiblement différente : les couches sont plus minces et, comme à Bazas, prennent souvent l'aspect de plaquettes gréseuses, d'une extrême dureté et pauvres en fossiles déterminables; d'autres fois, la roche est un calcaire grossier, pétri d'*Ostrea*

(1) Ce caractère est commun aux sables des landes et à ceux du diluvium des coteaux de la rive droite de la Garonne jusque dans la Dordogne.

producta Raul. et Delb., d'une très-belle conservation et ayant encore leurs deux valves appliquées l'une contre l'autre. Les autres fossiles associés à cette huître sont :

Anomia costata Brocchi?;
Balanus sp?;
Vermetus arenarius L.;
Lucina columbella Lam. — Moules et empreintes;
Lucina globulosa Desh. — Moules à l'état de calcaire spathique parfaitement translucide;
Arca diluvii Lam. — En fragments très-reconnaissables;
Cerithium plicatum Brug. — A l'état de moules, d'empreintes et quelquefois de débris de test.

A la sortie d'Uzeste, le terrain s'élève rapidement; le sable des Landes prend plus d'épaisseur, et le grès aliotique reparaît bientôt en couches de plus de deux mètres d'épaisseur, généralement noires ou bigarrées de jaune-brunâtre et de gris-jaunâtre, et passant quelquefois d'une teinte à l'autre sans transition apparente. Calciné, ce grès donne un sable grisâtre assez fin, dont les éléments minéralogiques sont les *mêmes* que ceux du sable de Préchac.

Le sable des Landes se maintient avec cette apparence jusqu'auprès de la station de Nizan-Villandraut, où ses caractères physiques paraissent se modifier d'une manière profonde. L'alios, d'une épaisseur d'environ $0^{m}.70$, y recouvre une argile un peu sableuse qui passe promptement à des graviers assez fins, très-argileux, jaunes, maculés de taches grises ou rouges, lesquels se poursuivent, sans discontinuité, sur une assez grande étendue. Lorsque ces graviers affleurent au sol ou que le sable superficiel est argileux, l'alios disparaît comme s'il n'avait pu y trouver les éléments nécessaires à sa formation; il reparaît, quand l'élément sableux devient de nouveau très-dominant.

Les allures de l'alios se maintiennent avec une grande netteté entre la station de Nizan-Villandraut et la halte de Roaillan.

Le terrain sous-jacent présente, dans ce même intervalle, de nombreuses variations de couleur et de structure : tantôt il se montre argileux-sableux, d'autres fois plus ou moins caillouteux ou sablonneux, ayant *très-rarement* le caractère d'un dépôt régulier et offrant à l'œil toutes les nuances, blanches, jaunes, rouges ou grises que l'on remarque dans les dépôts de transport qui recouvrent les coteaux de la rive droite de la Gironde, au nord de Langon.

En certains points, d'assez nombreux cailloux roulés apparaissent dans la masse : la plupart sont quartzeux, hyalins, laiteux ou grenus, diversement colorés ; mais les cailloux de *phtanite*, de *silex*, de *quartz-meulière*, de *feldspath décomposé*, etc., n'y sont pas très-rares.

Au-delà de la halte de Roaillan, les caractères généraux de la formation persistent ; l'alios pourtant ne paraît plus dans les tranchées du chemin de fer que de loin en loin et pour ainsi dire à l'état d'accident. A mesure que diminue la distance à la Garonne, le nombre des cailloux et leur grosseur moyenne augmentent, tandis que l'élément argileux perd de son importance.

Sur le bord de la Garonne, le terrain se modifie complètement à la surface ; il renferme une grande quantité de cailloux roulés, généralement ovulaires, quelquefois pugilaires et même d'une grosseur plus grande, formant des dépôts à peu près semblables, au point de vue des éléments minéralogiques qu'ils contiennent, à ceux qui constituent les bancs de graviers de la Garonne.

Le sable des Landes se prolonge au-dessous de ces dépôts.

On est donc ici en présence de deux dépôts distincts : l'nn, plus ancien, qui est de même âge que le sable des Landes et dont le facies, dans l'ensemble, ne se distingue pas de celui des dépôts qui recouvrent un grand nombre de coteaux de l'Entre-deux-Mers ; l'autre, plus récent, qui s'étend au-dessus du précédent et qui présente tous les caractères d'une alluvion ancienne de la Garonne.

Le fait que nous signalons ici, c'est-à-dire l'extension de la formation dite *sable des Landes*, sur la rive droite de la Garonne, n'est pas nouveau dans la science : car, dès 1862, M. l'Ingénieur en chef Jacquot a publié sur ce sujet une note qui n'a pas été, que nous sachions, contestée jusqu'à présent.

Nous laissons maintenant la parole à notre savant Président, pour développer, dans un appendice à ce procès-verbal, les résultats de ses habiles recherches sur les nombreux et quelquefois très-intéressants fossiles que la Société a récoltés à Gazeneuve.

Le Secrétaire général,

LINDER

APPENDICE

LISTE

DES PRINCIPAUX FOSSILES

RECUEILLIS PAR LES MEMBRES DE LA SOCIÉTÉ

A CAZENEUVE

DANS LE CALCAIRE DE BAZAS

Pendant l'excursion de la 50e Fête Linnéenne

Par M. CH. DES MOULINS, président.

Signaler une *lacune* importante à combler, une nécessité pressante à laquelle il s'agit d'obéir en poursuivant les études paléontologiques, ce n'est point emprunter à la *réclame* ses vaines et mensongères paroles.

Les faunes paléontologiques demeureront incomplètes, mutilées d'un tiers, — d'une moitié peut-être, — tant qu'on n'y donnera pas place aux *moules pierreux* qui représentent ou remplacent totalement, dans certains terrains, l'enveloppe fossilisée des animaux testacés.

Besogne aride, ingrate, dont les résultats non-seulement ne flattent pas l'œil du collecteur, mais souvent même sont désagréables à voir dans une collection bien rangée, — mais besogne utile, indispensable à l'avancement de la science.

Ce que je dis ici des faunes écrites, est également vrai de leur iconographie.

On l'a bien senti, — on a de tout temps obéi à cette nécessité en ce qui concerne les échinides par exemple, et Alfred d'Orbigny a grandement mérité de la science en accueillant dans sa brillante *Paléontologie Française* les descriptions et les figures des *moules* jurassiques et crétacés.

Mais en fait de moules tertiaires, combien peu en a-t-on publié jusqu'ici!

Et cependant, les géologues et les paléontologistes ne se dissimulent plus ce grand *desideratum* de la science; et M. Hébert, le savant professeur de la Faculté des Sciences de Paris, n'a pas dédaigné de consacrer les journées qu'il a passées au milieu de nos calcaires de la Gironde, à faire le métier de manœuvre-cantonnier, pour recueillir des moules pierreux.

Il y a bien plus de trente ans que je me suis senti instinctivement porté vers ce genre de recherches qui, je l'avoue une fois encore, dépare plus qu'il n'embellit les tiroirs des collections; et, dès 1834, Dufrénoy a admis à l'honneur de figurer dans les listes annexées à son célèbre *Mémoire sur les terrains tertiaires du Midi de la France*, les moules pierreux dont je lui avais envoyé le catalogue alors bien restreint et bien vague quant aux déterminations.

Depuis plusieurs années, mes honorés collègues Linnéens m'encouragent à offrir à la science le tribut des obscurs mais très-nombreux matériaux que ma collection renferme, et j'ai regardé comme un devoir de consacrer les derniers travaux de ma vie à commencer du moins ce laborieux inventaire des moules *tertiaires* de la Gironde et *crétacés* de la Dordogne. Inhabile à manier le crayon, je ne puis malheureusement essayer que la détermination et la mise en catalogue de ces moules, et j'avoue humblement que ce n'est là qu'une moitié — le tiers même — du travail à faire; car, je le répète, les fausses paléontologiques resteront incomplètes, tant que la figure et la description du moule pierreux n'accompagneront pas la figure et la description du test fossile. Mon catalogue méthodique des deux séries *crétacée* et *tertiaire*, dressé suivant l'ordre adopté par Woodward dans son Manuel de Malacologie, est bien peu avancé, car il ne compte encore qu'un peu plus de *cent* espèces; mais je ferai tous mes efforts pour l'accroître aussi promptement que possible.

La fructueuse excursion que la Société Linnéenne a faite à Cazeneuve, dans le Bazadais, à l'occasion de sa fête annuelle de 1867, me fournit l'occasion d'offrir aux naturalistes un court échantillon du travail général dont je m'occupe. Ce spécimen, dont les *notes* sont modifiées en vue de la spécialité de notre excursion, se compose de 45 espèces seulement; car, je ne suis en mesure ni de comprendre dans ce travail les Polypiers et les Bryozoaires dont nous avons rencontré des restes, ni

de l'étendre à toutes les coquilles dont nous avons aperçu, ce jour-là, des vestiges obscurs ou indéterminables.

Cette liste sera disposée selon l'ordre des *Animaux sans vertèbres* de Lamarck, 2e édition, à laquelle ont collaboré, pour les genres dont je dois parler, MM. Deshayes, H. Milne-Edwards et Dujardin, et qui est plus familière aux géologues que ne le sont les arrangements plus récents. J'y exposerai une synonymie peu étendue, mais indispensable, soit qu'il s'agisse d'ouvrages généraux (Lamarck, d'Orbigny) ou d'ouvrages et surtout de figures spécialement consacrés aux terrains miocènes (Brocchi, Basterot, Grateloup, Michelotti, Hœrnes enfin, dans son *Bassin de Vienne*, le plus splendide et le plus parfait travail iconographique qui ait jamais été publié sur les mollusques fossiles.)

Afin d'abréger le plus possible cet appendice du procès-verbal dû à la plume de notre savant secrétaire général, j'adopte pour les ouvrages dont la citation revient le plus souvent, des abréviations dont on verra ci-dessous le tableau.

J'ai adopté aussi, pour plus de briéveté, l'appellation *calcaire de Bazas*, pour désigner les masses rocheuses de Cazeneuve, d'Uzeste, de Saint-Vivien, etc., qui appartiennent à l'assise à laquelle M. Raulin a donné le nom de *falun de Bazas*, mais se distinguent morphologiquement du vrai falun par leur consistance vraiment pierreuse.

Enfin, j'ai profité de cette occasion pour introduire dans le catalogue de notre 50e excursion Linnéenne, des études plus développées sur trois des genres que nous y avons recueillis, SPIRORBE, VERMET et CREUSIE. Cette dernière notice renferme la description de deux nouvelles espèces vivantes.

TITRES DES OUVRAGES	ABRÉVIATION ADOPTÉE
LAMARCK, Histoire naturelle des animaux sans vertèbres, 1re édit. (1822) *sans indication de tomes ou de pages*; 2e édit. (1835-1845).	Lam. n°..., *ou* Lam n°... (*foss*), *ou* Lam., 2e éd. t...., p...., n°....
BLAINVILLE, Manuel de Malacologie (1825).	Blainv. Man. malac., p....; pl...., f.....
HOERNES, Mollusques fossiles du Bassin tertiaire de Vienne (1851 et.......	Hœrnes, Bass. Vienne, t...., p...., n°....; pl.... f.....
MICHELOTTI, Description des fossiles miocènes de l'Italie septentrionale (1847).	Michelotti, Foss. mioc. Ital., p....; pl...., f.....
MICHELOTTI, Étude sur le Miocène inférieur de l'Italie septentrionale (1861).	Michelotti, Étud. mioc. inf. Ital., p...., pl...., f.....
D'ORBIGNY, Prodrome de Paléontologie stratigraphique, t. II, 1850, t. III, 1852.	D'Orb. Prodr. t...., p...., n°. (nom de *l'étage*).
BROCCHI, Conchiologia fossile subapennina, t. II, 1814.	Brocchi, p...., n°.... pl...., f....
DUFRÉNOY, Mémoire sur les terrains tertiaires du bassin du midi de la France, (lu à la Société Géologique de France, en mai 1834; imprimé en 1835 dans le t. III des *Annales des Mines;* tirage à part, même pagination).	Dufrénoy, Terr. tert. du midi, p...,
DESHAYES, Description des coquilles fossiles des environs de Paris (1824-1837).	Deshayes, Paris, t...., p...., n°.... pl...., f.....
GRATELOUP, Conchyliologie fossile des terrains tertiaires du bassin de l'Adour. Les nos sont ceux des planches relatives *à chaque genre*; (1840-1845).	Grat. Couch. Adour, pl...., f.....
AL. BRONGNIART, Mémoire sur les terrains de sédiment supérieurs calcaréo-trappéens du Vicentin (1823)	Brongn. Vic. p....; pl...., f....
BASTEROT, Description géologique du Bassin tertiaire du sud-ouest de la France (*in* Mém. Soc. d'Hist. nat. de Paris, t. II), 1825.	Basterot, p...., n°....; pl...., f....
C. MAYER, Descriptions de coquilles nouvelles des étages supérieurs des terrains tertiaires; dans le *Journal de Conchyliologie* (1857 à.......).	Mayer, Journ. Conchyl. t.... (..de la ... sér.) p..., n°..., pl...., f....

ANNÉLIDES.

Genre SPIRORBIS.

L'organisation du type *Annélide* ne permet pas la distinction, chez ces animaux, d'un côté *droit* et d'un côté *gauche*. Il s'ensuit, si nous les comparons aux mollusques, qu'ils ne peuvent présenter de *dextrorsité* ou de *sénestrorsité* organiques : leur mode d'enroulement est théoriquement *accidentel*. Aucun des auteurs que je puis consulter, en effet, n'en parle, en traitant du genre Spirorbe, et Goldfuss, dont le dessinateur C. Hohe est si honorablement cité pour l'exactitude scrupuleuse de ses figures, donne, dans la pl. 71 du *Petrefactunden*, deux espèces de *vrais* (1) Spirorbes dont les nombreux individus, fixés sur leur commun support, sont indifféremment *dextres* ou *sénestres*.

Je possède moi-même un moule de *Lima,* de la craie, portant trois individus de Spirorbe, évidemment de même espèce et qui se touchent presque : deux d'entr'eux sont dextres et l'autre sénestre. — La même différence se reproduit *et se répète* sur les individus plus nombreux d'une espèce tricarénée qui a pris pour support un gros *Pétoncle* du falun de Léognan; ce Spirorbe a été également trouvé à Martillac.

Et cependant, en général, je crois que l'enroulement se produit habituellement dans un sens uniforme, *selon les espèces,* du moins chez les Spirorbes vivants, dont je possède huit espèces : je n'y ai aperçu aucune exception à cette uniformité.

Aussi me suis-je trouvé fort embarrassé quand notre clairvoyant et soigneux collègue, M. Souverbie, m'a fait apercevoir sur le moule d'*Avicula phalænacea,* Lam., recuellli dans la falaise de Cazeneuve et destiné au Musée de Bordeaux, une diversité d'enroulement que j'ai retrouvée sur les moules de diverses espèces de coquilles que nous a procurés notre commune récolte.

Avions-nous là deux espèces, ou n'en avions-nous qu'une?

Telle était la question.

Tout le monde convient qu'il en doit exister bien plus qu'on n'en a décrit, et j'ignore s'il a été constaté que des espèces éocènes de ce genre se retrouvent, ou non, dans des terrains plus récents. Si l'on en

---

(1) Il confond ce genre avec les Serpules, Vermilies et Vermets.

croyait Defrance, auteur déjà bien ancien, des Spirorbes de Grignon auraient encore leurs analogues vivants; mais ceci n'est plus guère admissible aujourd'hui.

Dans le doute, et provisoirement, je vais nommer *tricarinatus* l'espèce à trois carènes plus ou moins fortes, très-conoïde quand elle est petite, plus discoïde quand elle atteint — et cela rarement — huit millimètres de diamètre, que nous avons recueillie sur les Avicules et autres coquilles de Cazeneuve, — qui a vécu dans le Pétoncle de Léognan et de Martillac, — que je retrouve très-rare dans les trous d'un Porite de Mérignac et qui, en fin de compte, ressemble extraordinairement au *Sp. tricostalis* Lam., (espèce vivante des côtes de la Manche). Comme celle-ci, notre fossile n'a ordinairement guère plus de 2 à 3 millimètres de diamètre, et 3 tours de spire; mais quand il atteint une taille de 5 à 8 millimètres (et alors est-ce bien encore la même espèce ?), il va jusqu'à près de 5 tours.

Ce Spirorbe est généralement *sénestre* (puisque son moule, *renversé* sur le moule pierreux des mollusques, est dextre); mais il montre, dans les mêmes conditions, quelques individus qui ont vécu *dextres,* puisque leurs moules paraissent aujourd'hui sénestres. L'*empreinte* de ces moules (dans le moule du mollusque, ne me laisse pas voir toujours — tant s'en faut, — les trois carènes longitudinales qui sillonnaient le dos du test, encore moins les élégantes et énergiques stries tranversales qui coupaient perpendiculairement ces carènes et, parfois relevées en nodosités, complétaient la riche ornementation de ce petit parasite; mais à mesure que sa taille décroît, on est amené à reconnaître les vestiges de plus en plus faibles de ces ornements, réduits enfin à un filet très-grêle, dernier représentant de la plus forte des trois côtes sur les tours pour ainsi dire embryonnaires de la spire.

Et maintenant, les plus exigus, les plus voisins de l'état *lisse* parmi nos individus girondins, ne représenteraient-ils pas ce très-petit (1 millimètre) et très-lisse *Spirorbis miocenicus* que M. Michelotti a trop brièvement et sans figure, décrit en 1847, dans ses *Fossiles miocènes de l'Italie septentrionale,* page 71 ? M. Michelotti lui attribue des tours *disjoints;* mais il ne dit pas s'il le décrit d'après son moule ou d'après son empreinte. Si c'est d'après le moule, les tours extérieurs sont nécessairement disjoints dans tous les Spirorbes, parce que le test est relativement fort épais dans ce genre.

Dans le cas où la présomption que je viens de formuler viendrait à se

réaliser, le nom que je choisis, *tricarinatus*, devrait céder la place à son aîné, *miocenicus*.

Si donc j'ose aujourd'hui proposer de donner le rang d'espèce à ce fossile, c'est parce qu'il ne me reste aucun espoir probable de le trouver décrit dans son état parfait.

M. Michelotti (*loc. cit.*) dit ne connaître, dans la circonscription qu'il étudie, qu'un seul vrai *Spirorbis*, son *Sp. miocenicus*.

Goldfuss (*Petrefactunden*) pl. 71, ne cite aucun Spirorbe *tertiaire* qui puisse offrir un sujet de comparaison avec celui dont j'ai fait, plus haut, connaître les caractères d'ornementation.

La 2e éd. des An. s. v. de Lamarck n'ajoute au texte primitif que des espèces fossiles non comparables, soit géologiquement, soit zoologiquement, à celle de Cazeneuve.

Il en est de même de neuf espèces fossiles du bassin de Paris, décrites par Defrance, dans l'article *Spirorbe*, t. 50 du *Dict. des sc. nat.* de Levrault, pages 303, 304.

Enfin, M. Deshayes (*Foss. de Paris*) et d'Orbigny (*Prodrome*), ne s'occupent point des Annélides; où donc espérer de rencontrer le nom et la description du fossile de Cazeneuve?

Par ces motifs, j'assigne provisoirement à mon Spirorbe girondin la diagnose suivante, calquée avec un peu plus de détails sur la forme employée par Goldfuss :

Spirorbis tricarinatus Nob. (1867).

Sp. *testâ 1-8 millimetrali in discum latè umbilicatum convolutâ, conoideo-truncatâ, anfractibus 3-5 rotundis contiguis, duobus saltem ultimis transversìm et elegantissimè striato — costatove — nodulosis.*

Hab. — Dans le *calcaire de Bazas*, à Cazeneuve; abondant sur ceux des moules pierreux d'*Avicula phalænacea* Lam. qui ont été fossilisés *après la mort* de leur habitant. Il se retrouve également et dans les mêmes conditions d'ensevelissement, sur des moules de bivalves (*Arca*, etc.), d'univalves (*Turritella*, etc.) de ce calcaire, et aussi sur le test des fossiles des faluns de Mérignac, Martillac et Léognan.

J'exposerai plus loin, dans l'article consacré à l'*Avicula phalænacea*, la preuve de cette fossilisation *post mortem*, tirée de la présence de parasites sur le moule interne des coquilles, et j'ai été heureux de voir mes idées confirmées en quelques mots par M. Michelotti, dès 1847,

(*loc. cit.* p. 71), lorsque ce savant observateur a dit de son *Sp. miocenicus : « Testaceis internè adnexa.....* à l'intérieur des coquilles » qui ont appartenu à des animaux morts avant qu'ils fussent ensevelis. »

CIRRHIPÈDES.

Genre BALANUS.

Cette Balane, qui paraît fort rare à Cazeneuve et dont je ne connais pas l'opercule, ressemble en petit à l'espèce blanche et assez mince qui est souvent mêlée au *B. miser* sur nos côtes de l'Ouest et que j'ai toujours cru susceptible d'être rapportée au *B. ovularis* Lam. Je ne puis rien dire de plus sur sa détermination; j'en ai trouvé un seul individu dans une petite cavité du calcaire plus *faluneux* que gréseux de la carrière, et j'ai eu le déplaisir de le perdre, en cherchant à dégager de petits fossiles du bloc auquel il adhérait.

Genre CREUSIA.

Creusia Rangii Nob. (1867)

Rang a fait connaître le premier, en mai 1829 (*Manuel des Mollusques;* Roret, in-24, p. 369), qu'il existe des Creusies fossiles et qu'on en rencontre dans les polypiers des terrains bordelais; c'étaient celles que je venais de lui envoyer pour les dernières pages de son livre, en réponse à une phrase de sa lettre du 4 avril 1829 : « J'ai vu dans la » collection de M. Michelin un Cirrhipède fossile venant de Mérignac, qui » vous est peut-être inconnu ; il m'a paru remarquable, en voici le des- » sin de souvenir. » (Suivait un croquis fait au courant de la plume, mais suffisamment exact). « Nous connaissons bien des coquilles à » quatre divisions, mais non avec une base semblable à celle-ci » (plus profonde que la partie coronale n'est haute). Le 1er juillet suivant, il m'écrivit de Marseille qu'en partant pour prendre le commandement du brick la *Champenoise*, il avait laissé son *Manuel* à une personne qu'il chargeait de me le faire passer; mais cet ouvrage ne me parvint que beaucoup plus tard, sans que je puisse retrouver l'époque précise de sa réception.

Sur ces entrefaites et à une époque que je ne sais pas préciser non plus, ne trouvant dans ma bibliothèque, alors encore fort restreinte,

aucun ouvrage où les caractères de ce fossile de nos riches faluns de Mérignac fussent fidèlement décrits, — retrouvant ces mêmes caractères spécifiquement modifiés dans un congénère vivant et non décrit des polypiers d'Haïti, — enhardi peut-être enfin par l'étonnement que ces caractères avaient causé à Rang, — j'avais eu la tentation de faire de ces deux espèces un genre que je dédierais au respectable Marmin, de Paris, dont la correspondance et l'inépuisable obligeance étaient alors pour moi si utiles et si instructives. Heureusement, je lui fis part préalable de mon projet; justice fut faite de ma fantaisie de candide jeunesse, et il ne resta d'elle que deux étiquettes que je conserve comme témoignage de mon respect reconnaissant pour cet excellent homme.

Marmin et M. Deshayes avaient répondu « *Creusia* » ; — le bon Hœninghaus, qui fit un séjour de plusieurs mois à Bordeaux, avait articulé « *Pyrgoma* »; — J.-D.-C. Sowerby, dans son *Genera of recent and fossil shells*, nos XVII et XVIII, dont Férussac rendit compte dans la livraison de janvier 1824 de son *Bulletin des sc. nat. et de géol.*, t. 1er, p. 96, avait dit que l'opercule des Creusies est réellement *quadrivalve ;* — M. Hardouin Michelin, dans une lettre en date du 21 mai 1829, m'avait exprimé, mais avec doute, l'opinion « *Conia* ». — Enfin Rang lui-même, avec qui je ne pouvais plus entretenir de relations fréquentes depuis qu'il avait quitté le commandement du stationnaire de Pauillac, s'était déterminé pour *Creusia*.

Ainsi qu'il arrive trop souvent, je tombai de Carybde en Scylla : de l'ambition irréalisable de créer un genre nouveau, je passai à une erreur, et mû par je ne sais plus quelles raisons, je crus mieux faire que les autres en inscrivant mon fossile, pour les listes du mémoire de Dufrénoy (1834), sous le nom d'*Acasta?* (avec un point de doute. Ce point de doute fut omis à l'impression, dont je ne fus pas appelé à corriger l'épreuve, ainsi qu'il y a lieu à s'en apercevoir assez fréquemment), et il en résulta, à la page 118, l'inscription suivante : « *Acasta*, 1 esp. » non décrite, dans les madrépores ».

Telle est toute l'*histoire ancienne* du joli *Creusia* de Mérignac. Aucun des ouvrages que j'ai pu consulter depuis ces 33 années ne m'en a montré la description ou la figure, non plus que celles de la Creusie tubiforme des polypiers d'Haïti. Ni Goldfuss, ni D'Orbigny, ni M. Mayer, n'ont parlé des Cirrhipèdes fossiles, et feu le colonel Beau n'a pas fait entrer les coquilles vivantes de cet ordre dans son Catalogue de la Martinique Je crois donc pouvoir me permettre — sous toutes réserves des

droits d'auteurs qui me seraient restés inconnus, — d'ajouter la description de l'espèce vivante à l'*histoire moderne* de l'espèce fossile.

Cette *histoire moderne* trouve sa place ici, parce que les polypiers du *calcaire de Bazas*, à Cazeneuve, renferment le fossile des *faluns de Mérignac*.

Fixons la terminologie que j'emploierai dans ces descriptions que je ne suis malheureusement pas en mesure de justifier par de bons et fidèles dessins.

La BASE, c'est la *cupule* ou le *tube* qui remplacent, chez les Creusies, la lame calcaire plate au moyen de laquelle les vrais *Balanes* se fixent aux corps sous-marins.

La COURONNE, c'est la partie supérieure du test, composée, chez les *Creusies*, de *quatre* valves plus ou moins soudées, de *six* chez les Balanes.

La *lame interne* (Blainv. Man. malac. — *Gaine de l'opercule,* Miln. Edw. *in* Lam., ed. 2ª t. 5, p. 670), c'est la paroi finement striée et plus courte que les valves, qui limite la cavité centrale occupée par la portion mobile et exsertile de l'animal, et plus ou moins fermée en haut par son opercule quadrivalve; tout cela est comme dans les Balanes.

Les *lamelles agariciformes,* ce sont les feuillets calcaires et rayonnants, remplacés parfois par des crampons qui relient, chez les Creusies, l'extérieur de la lame interne à la paroi intérieure des valves. Ces lames agariciformes sont les *analogues* des *crampons* de formes si diverses qui, chez les Coronules et les Conies, remplissent l'office de la base calcaire des Balanes et servent à fixer le test sur les corps sous-marins.

Tous les autres mots que j'emploierai appartiennent au vocabulaire commun.

DESCRIPTION DU **CREUSIA RANGII**

(*In madreporis penitùs recondita*).

C. Testâ duploconâ, i. e. è partibus duabus subsimilibus basi oppositis constante, scilicet basi *hypocrateriformi* (*quandoque conoideâ*) *intus longitudinaliter strenuè striatâ et* coronâ *conicâ* (*quandoquè fornicato-conoideâ*) *basi subæquali paulo majore vel minore*); — *ambabus costis validis radiantibus circiter 20-30 inæqualissimis versùs basin furcatis, lamelloso-nodosove rugosis* (*in areis coronæ angustissimis longitudinaliter striatulis penè evanidis*) *instructis.*

Lamina interior *tranversim striatula, dimidiam coronam æquans.*

Lamellæ agariciformes *validæ saltem* 60 *sæpè versùs basin furcatæ vel minoribus interjectis, longissimæ, dimidiam coronam æquantes.*

Operculi valvæ transversim tenuiter striatæ, majoribus subtriangularibus anticè acuminatis (minores difficilius ob exiguitatem fragilitatemque observandæ).

Apertura parva (4^am^ vel 5^am^ partem dorsi occupans) subovalis, anticè acutiuscula.

Long. testæ totius (coronæ et baseos) : 7-12 millimetr.

Diametr. maxim. (ad suturam ambarum partium), 8-13 millim.

Hab. — *Falun de Mérignac,* C dans l'intérieur des masses de polypiers du genre *Astrea;* moins C dans ceux du genre *Porites.*

Falun de Saucats, R dans la même espèce de Porite. Calcaire de Bazas, dit *falun de Bazas*, C à Caze neuve, dans la carrière de la forêt (en amont du pont).

On se laisserait volontiers tenter de faire ici deux espèces, mais ce serait s'abandonner à une complète illusion. Sans parler des irrégularités de forme et d'ornementation des Balanides en général, provenant de leur groupement sur des objets de formes très-diverses, on comprend que ces irrégularités sont forcément bien plus grandes chez les *Creusies* qui sont complètement *enfouies* dans les polypiers et ne communiquent avec la mer que par un petit trou qui se maintient dans la masse de ceux-ci et va aboutir à l'ouverture de la coquille; ce n'est qu'accidentellement que la couronne de ces espèces paraît *à* ou *au-dessus de* la surface d'un polypier, et cela n'arrive que lorsque celui-ci a été brisé avant de devenir fossile ou depuis qu'il l'est.

En second lieu, les *Creusies* perforantes sont pressées de toutes parts par le sclérenchyme du polypier; la structure de celui-ci, si différente dans les Astrées et les Porites, ne peut manquer de se traduire plus ou moins, ou du moins de laisser quelques traces à la surface du parasite intérieur qui n'y peut prendre d'accroissement qu'aux dépens de la substance de la masse qu'il habite.

En troisième lieu, et c'est là ce qui fait naître l'illusion contre laquelle l'observateur doit se défendre, — le polypier des faluns de Mérignac ne change pas d'état en se fossilisant. Les vacuoles, régulières ou non, de son sclérenchyme restent absolument ce qu'elles étaient du vivant de l'animal, sauf la disparition de la matière animale qui les remplissait alors. Ses parties solides restent également ce qu'elles

étaient pendant la vie ; et il en est de même des *vides* du cirrhipède lui-même, comparés à ses *pleins* calcaires ; ses côtes, ses stries, ses lamelles ne sont point épaissies par la fossilisation. Pour l'habitant comme pour l'habité, le *statu quo* est complet.

Mais il en est tout autrement pour le cirrhipède des roches solides, pierreuses, de Cazeneuve. Le bain calcareux dans lequel la fossilisation a eu lieu, a épaissi les côtes et les lamelles; celles-ci ne sont plus minces ou tranchantes, et les espaces qui les séparent sont devenus moindres : les côtes sont devenues mousses et arrondies, et leurs rugosités écailleuses sont devenues *noueuses* et granuleuses à la loupe ; les stries de l'intérieur de la base ont disparu sous un dépôt uniforme de particules calcaires, qui lui donne l'apparence d'une surface lisse ou à peine ondulée. En un mot, il semble qu'on ait affaire à deux tests différents par leur ornementation sculpturale ; mais les *caractères* sont absolument les mêmes, et je déclare qu'il m'est impossible d'y apercevoir une seule différence spécifique.

Il est encore un autre danger d'illusion ; mais les observateurs qui ont une expérience un peu longue de l'allure des fossiles s'y laisseront plus difficilement prendre. Parmi les Porites de Mérignac, on trouve parfois des échantillons moins blancs, fortement colorés par le fer, et extrêmement légers, contenant des Creusies détériorées d'une façon fort singulière. On croirait, là encore, voir un autre fossile que le *C. Rangii*, car il n'y a plus ni *lame interne*, ni *lamelles agariciformes*. Tout cela a disparu, et l'on ne trouve plus, adhérente au sclérenchyme du polypier, que la couche externe et mince du test du cirrhipède, — les côtes de ce test, en un mot. Parfois même cette couche externe a disparu elle aussi, et il ne reste plus que son empreinte *côtelée* dans le sclérenchyme. Cette dégradation dans la substance, tout en conservant l'identité de forme du test disparu et de son ouverture, m'a amené à reconnaître qu'il ne s'agit ici que d'échantillons plus détériorés, plus longtemps roulés que les autres. La couche interne du test a été détruite ou détachée, et je crois être dûment autorisé à conclure que ce sont des échantillons *morts* (polypier et cirrhipède) avant que la fossilisation se soit exercée sur eux.

Voilà tout ce que je sais relativement à cette curieuse espèce, à laquelle je crois pouvoir imposer le nom de mon savant et malheureux ami, le capitaine Sander Rang, puisque c'est elle qu'il avait implicitement en vue lorsque, le premier, il fit connaître, par la publication de

son *Manuel,* qu'il existait des Creusies fossiles. Cet hommage à la mémoire d'un homme que j'ai tendrement aimé, de qui j'ai appris tant de choses, et qui a rendu à la science des services nombreux et incontestés, sera, j'ose l'espérer, accueilli favorablement par les naturalistes.

Je dois ajouter qu'il n'y a aucune espèce de comparaison à faire entre mon espèce et les *Pyrgoma undata* et *fratercula* de M. Michelotti (Foss. miocènes de l'Ital. septentr., p. 72, pl. 3, fig. 1 et 3, 1847). Ces deux espèces nominales, que l'auteur a parfaitement bien fait de réunir en une seule (*P. undata*) dans son *Étude sur le Miocène inférieur*, p. 138; Harlem, 1861) montrent, dans les figures de leur couronne, une ressemblance exacte avec le *Conia stalactifera* Blainv. (espèce vivante) et, pas plus que leurs descriptions, ne font connaître l'existence d'une *base calcaire*. Le nom seul, *Pyrgoma*, ferait supposer que M. Michelotti aurait été à même de la constater. Les *fines* stries *stalactiformes* de la couronne me semblent caractéristiques du genre *Conia* (dont je possède trois espèces vivantes) et qui n'a pas de base calcaire (1).

Il me reste à dire quelques mots sur les espèces de polypiers qui habitent les Creusies fossiles de la Gironde. Ces polypiers ne sont jusqu'à présent qu'au nombre de trois, savoir :

1° *Astrea Ellisiana* Defrance, 1826. — Edw. et Haim. 1849, 4ᵈ mém. s. les polypiers, *in* Ann. sc. nat. 3ᵉ sér. zool., t. 12. p. 109, n° 20. — D'Orb. Prodr. III. p 147, n° 2746" (*Falunien*, B.) — *Sarcinula astroites* Goldf. Petr. t. 1., p. 71; pl. 24, f. 12, *a. b*, (1826).

Très-commun dans le falun de Mérignac, et contenant de nombreuses Creusies.

2° *Phyllocœnia Archiaci?* Edw. et Haim., 1848, même ouvrage, t. 10, p. 303 (non figuré). — D'Orb. *ibid.* n° 2744".

Très-rare à Mérignac, du moins sous le rapport des Creusies qui s'y logent. Un seul très-petit échantillon de ma collection en contient, et elles y sont en mauvais état. — Mes études sur les polypiers sont tellement superficielles que je n'ose garantir la justesse de ma détermination, mais elle me paraît probable, du moins quant au genre.

---

1) Le nom générique *Conia* Leach ne peut être conservé, depuis que M. le docteur P. Fischer a constaté, dans la « Monographie géologique du mont d'Or Lyonnais » (1867) que l'établissement de ce genre a été devancé *de quelques jours* par celui du genre *Tetraclita* Schumacher (1817).

5° *Porites incrustans* Defrance (sub *Astreâ*, 1826). — Edw. et Haim., même ouvrage, 7ᵉ mémoire, t. 16, p. 34, *n°* 26; 1851. — *Tethya asbestella* Michelotti, 1838. — *Porites Collegniana* Michelotti, 1842. — *Porites Collegnoana* Michelotti, Foss. miocen. d'Italie septentr., p. 46 ; 1847. — *Litharæa asbestella* D'Orb., 1849, Prodr. III, p. 148, n° 2759, (*Falunien*, B.).

Il ne pouvait, naguère, y avoir aucun doute sur cette espèce, puisqu'en 1851 elle était la seule du genre Porite qui fût connue à l'état fossile (Edw. et Haim., l. c.), et sa structure interne ne pouvait donner lieu à aucune équivoque. Je crois devoir m'en tenir à l'opinion de MM. Milne-Edwards et Haime qui la laissaient dans le genre *Porite*, alors même qu'ils créaient le genre *Litharæa* pour les *Porites* qui n'ont pas de *palis* (Comptes-rendus, t. 29, p. 258. 1849, et Ann. sc. nat. 3ᵉ sér. t. 16, p. 35, 1851), c'est-à-dire à la page qui suit immédiatement celle où ils décrivaient avec quelque détail le *Porites incrustans*. Je ne puis dire ce qui a déterminé d'Orbigny à le faire passer dans le genre *Litharæa*; mais ce que je sais bien, c'est que le nom spécifique donné en 1826 par Defrance doit, en tout état de cause et fût-il même impropre (car ce polypier parait être réellement massif), prévaloir sur le nom plus récent *asbestella*. Si donc, — ce que je suis incompétent pour déterminer, — il doit passer dans le genre *Litharæa*, c'est incontestablement sous le nom de *L. incrustans* Defr. 1826 (sub *Porite*). Ce qui, enfin, me confirme dans l'adoption du nom de Defrance, c'est qu'aucune autre espèce de *Litharæa*, soit d'Edwards et Haime, soit de d'Orbigny, n'est indiquée dans notre extrême Sud-Ouest.

Le *Porites inscrustans*, donc, est très-commun dans le falun de *Mérignac*, et les Creusies s'y trouvent très-communément, soit dans leur état complet, soit (plus rarement) dans l'état de détérioration que j'ai signalé plus haut. — Ce même polypier est plus rare, ou du moins ne contient que très-rarement des Creusies dans le falun de *Saucats*, car je ne possède de cette localité qu'un seul échantillon, fort petit, qui contienne une *base* infundibuliforme de notre fossile. — Enfin, ce même polypier (qui se retrouve également dans notre *calcaire à astéries*, à Monségur par exemple), est abondant dans le *calcaire de Bazas* dit *falun de Bazas*, et c'est là que, dans notre excursion Linnéenne du 27 juin, il s'est montré très-riche en Creusies admirablement conservées, à Cazeneuve, dans la carrière de la forêt, où les intelligentes recherches de M. Samy en ont enrichi toutes nos collections. La Creusie y présente

l'aspect décevant que j'ai décrit plus haut ; et comme le calcaire est à la fois très-incrustant et très-tendre, la base est si fortement soudée à la couronne, qu'on extrait avec beaucoup de facilité, du sein de la roche, les individus entiers, remplis d'une sorte de farine calcaire très-grossière où l'on peut souvent recueillir une ou plusieurs des valves de l'opercule. C'est assurément là le plus beau gisement de ce curieux cirrhipède. Il est probable qu'il se retrouve aussi à *Bazas* même et dans cette même roche, quoique je n'aie osé (dans mon procès-verbal de la Fête Linnéenne de 1866) le citer qu'avec doute, vu le mauvais état des empreintes que j'y avais entrevues, et sous le nom générique *Acasta* que je lui conservais à cause des *listes-Dufrénoy* qui la mentionnent, ainsi que je l'ai expliqué plus haut.

Je vais m'occuper maintenant de l'espèce vivante dont j'ai parlé en commençant cet article, à propos du fossile que je viens de décrire.

DESCRIPTION DU **CREUSIA DOMINGENSIS** Nob.

C. pro genere angustissimâ prælongâ, cylindraceâ, è partibus duabus constante maximè dissimilibus, scilicet basi tubiformi sæpè curvulâ apice attenuatâ obtusâ intùs longitudinaliter costatâ, costis rotundato-sub-complanatis latiusculis circiter 35-40 subæqualibus (hæcce striæ in totidem tubulis intùs transversim striolatis consistunt ; intervalla striarum angusta è dorsis tubulorum similium alternatim suppositarum constant, itâ ut paries baseos *duplex sit et interdum triplex), — et coronâ conicâ basi quater vel quinquiès breviore ; — ambabus (facie exteriori incognitâ) cum madreporarum sclerenchymate arctissimè glutinatis.*

Lamina interior *crassiuscula transversim minutissimè striatula, coronam non solùm æquans sed etiam paulo longior.*

Lamellæ agariciformes *totidem ac striæ majores tubi et iisdem alternantes, brevissimæ, crassæ, horizontales (vix crassitudine laminæ interioris longiores), potius quoad formam* unci *nuncupanda.*

Operculi valvæ triangulares, transversim subtilissimè striatæ, minoribus acutè caudatis.

Apertura perparva, foramen ovale in apice coronæ mentiens (ægrè observanda).

Long. testæ totius (adultæ) 18-25 millim.

Diam. tubi baseos, 5-6 millim.

Hab. Port-au-Prince (Haïti). C dans l'intérieur des masses d'un polypier du genre *Porite*, que j'avais toujours pris pour le *P. astreoides* Lam. Mais MM. Milne Edwards et Haime, dans leur monographie des Poritides (Ann. sc. nat. 1851, 3e sér. zool. T. 16, p. 29) assignent pour patrie à cette espèce la mer Rouge, et ajoutent, en note à la page 30, qu'ils ne savent pas à quelle espèce appartient le *P. astroides.* Lesueur (de la Guadeloupe). Il me semble probable que le polypier d'Haïti doit être le même que ce dernier ; et par conséquent je demeure forcément dans le doute sur le nom qu'il devra conserver.

Je possède un autre échantillon de la même espèce, complètement enfoui (sans trace distincte de communication avec l'extérieur), dans la masse d'un *Meandrina* vivant, habité par de nombreux *Creusia concellata* et trouvé sur le quai de Bordeaux ; il provient d'un délestage et son origine, par conséquent, n'est pas certaine.

Je rapporte à la même espèce, mais provisoirement et avec doute, un échantillon incomplet (*base* tubiforme, cassée à ses deux extrémités) de 8 à 9 millim. de grand diamètre et encore long de 25 millim. On aperçoit encore quelques *crampons* (*unci*) de sa couronne, et ce qui me tient en suspens relativement au nom spécifique de ce fossile, c'est sa couleur *rouge-brique* très-clair, qui tranche vivement sur le blanc pur du fragment de polypier (*Meandrina?*) dans lequel il est enfoui. La coloration, phénomène dont je ne vois citer qu'un exemple chez une balanide perforante (*Acasta glans* Lam.) indiquerait-elle l'autonomie spécifique d'un être dont la plupart des caractères me restent cachés ? Le polypier, trouvé sur le quai de Bordeaux, provient du délestage d'un navire, comme le précédent.

Les balanides perforantes sont si peu connues et si incomplètement décrites, que je crois devoir profiter de cette occasion pour en faire connaître avec plus de détails une espèce vivante *que je crois décrite*, mais dont je ne possède, en outre des échantillons que je lui rapporte, qu'une figure incomplète et évidemment mauvaise. Je dis *incomplète*, parce qu'elle ne représente que la couronne (en dedans et en dehors) et non la base ; je dis *mauvaise*, parce qu'elle ne laisse pas distinguer, de la couche externe de la couronne, sa *lame interne*, qui ne saurait manquer dans une balanide. L'espèce dont il s'agit me paraît être le

CREUSIA CANCELLATA Leach (sub *Pyrgomâ*), Cirrhip., Encycl. brit. suppl. t. 3, p. 171, pl. 57; Gray., ann. of. philos. t. 10., p. 102. — Lam. Ann. s. v. 1re et 2me édit., n° 1, (sub *Pyrgomâ*). — Blainville (sub *Creusiâ*), Man. de malacol., p. 599, pl. 85, fig. 7, 7 *a*.

Je ne connais que cette dernière figure, et ce sont les échantillons de ma collection que je vais décrire. Leur coquille est évidemment congénère des *Creusia* ci-dessus décrits, mais je ne retrouve pas les pièces de leur opercule : est-il bivalve ou quadrivalve? La couronne est aussi évidemment distincte de la base cyathiforme que dans les espèces précédentes; mais elle lui est fortement soudée par les crampons qui remplacent les lamelles agariciformes, et c'est ce qui a fait croire à Lamarck que la coquille est *univalve*. Enfin, cette espèce se distingue des précédentes par un caractère purement *biologique* que Blainville — avec raison selon moi — n'a pas jugé suffisant pour lui faire adopter le genre créé par Savigny (*Pyrgoma*) : ce caractère consiste en ce que la coquille n'est pas complètement *enfouie* dans la substance du polypier; sa couronne est entièrement exserte à la surface de celui-ci, et sa base seule y est enfoncée.

DESCRIPTION DU **CREUSIA CANCELLATA** Leach.

C. (*Madreporis basis immersa; corona exserta*) *testâ sub-duploconâ*, i. e. *è partibus duabus basi oppositis dissimilibus constante, scilicet* basi *hypocrateriformi* (*quandoque subconoideâ curvulâ subglobosâve*) *plerumque irregulari extùs cum madreporarum sclerenchymate solidissimè glutinatâ*) *intùs costatâ, costis latis planatis longitudinaliter striatulis circiter* 30-35 *subæqualibus contiguis* — *et* coronâ *conico-depressâ basi* (*plus minus*) *breviore extùs* 29-30 *costatâ, costis frequentissimè furcatis echinato-rugosis.*

Lamina interior *et* lamellæ agariciformes *ut in præcedente videntur.* Operculum *incognitum.*

Apertura mediocris (*3am aut saltem 4am partem dorsi occupans, ovata.*

Long. testæ totius, 7-12 millim.

Diametr. majus dorsi, 7-11 millim.

Hab. C à la surface d'un *Meandrina* vivant que je n'ose déterminer spécifiquement, provenant d'un délestage de navire et rencontré sur les quais de Bordeaux, par conséquent sans provenance certaine.

On voit par la description ci-dessus, que je connais bien moins com-

plètement cette espèce que la précédente, et plusieurs fois je me suis senti tenté de les réunir, d'autant que le même fragment de polypier contient avec celle-ci, un très-bel individu de la précédente, et que quelques petits individus qui semblent se rapporter à celle-ci sont privés, comme dans la précédente, de toute communication visible avec l'extérieur. Que faire dans ce cas embarrassant?

Ce n'est pas la dureté de *Meandrina*, comparée à la faiblesse de tissu du *Porite*, qui produit la grande irrégularité des formes de la seconde espèce, puisque je trouve avec elle un individu très-beau et régulièrement développé de la première.

La différence de *proportions* qui les distinguent, la différence *de forme* des côtes internes de leurs bases, enfin et surtout le caractère *biologique* de l'émersion partielle de l'une et de l'immersion complète de l'autre (caractère plus grave pour *l'espèce* que pour le genre) m'ont déterminé, et ne pouvant voir et décrire l'opercule de la seconde espèce, je crois pouvoir admettre qu'elles sont très-voisines l'une de l'autre et présentent des individus trop jeunes ou trop gênés dans leur croissance pour pouvoir être nettement distingués les uns des autres. On sait quelle est la tolérance des balanides pour les circonstances défaforables à leur développement ; elle est si grande qu'elle a valu à l'une de leurs espèces le nom de *misérable.* (*Balanus miser*)!

Il faut convenir que plusieurs considérations sembleraient militer en faveur de la réunion des deux espèces, en outre de la ressemblance que je viens de signaler entre certains individus immergés et les individus à couronne exserte.

Ainsi, la complaisante plasticité de formes des balanides à support calcaire;

Ainsi encore, l'impossibilité où je me trouve de signaler des caractères différentiels dans les couronnes des deux espèces vivantes, tandis qu'ils sont si saisissants quand on compare mon espèce fossile à ces deux formes vivantes;

Les paroles de Rang (Manuel, p. 368) qui, ayant « examiné une espèce de Pyrgome », attribue à ce genre « un support calcaire en forme » de calice *ou de tube;* »

Le mélange, enfin, dans une même et fort petite masse de Méandrine, des deux espèces présumées : s'obstiner à les séparer, n'est-ce pas oublier que dans toute réunion d'individus *immobiles*, il faut qu'il s'en trouve de vieux et de jeunes?

Tout cela est vrai; — et pourtant, si l'on opte pour la fusion des deux espèces, ne sera-t-il pas nécessaire, pour expliquer les *faits*, de multiplier les *hypothèses*, plus que ne l'exige la distinction des deux espèces?

Ainsi, il faudra admettre que les individus les plus courts et les moins réguliers (*C. cancellata*) sont les plus jeunes; — qu'ils sont nés à la surface externe du polypier, et que leur coquille a été peu à peu recouverte et ensevelie par l'accroissement en hauteur de celui-ci, — qu'ils ont par conséquent allongé la base infundibuliforme de leur coquille afin de soulever leur couronne et de la maintenir exserte. Or, cela ne peut se faire que par l'accroissement *basal* de la couronne, et *marginal* (supérieur) de la base infundibuliforme pour la faire passer à l'état tubuliforme. Encore faut-il ajouter qu'ils sont *morts à la peine*, comme on dit vulgairement, et sans avoir réussi à se maintenir exsertes, car les individus les plus vieux (dans l'hypothèse), les plus longs, les plus parfaits (*C. Domingensis*) n'atteignent *jamais* la surface du polypier.

Il faut admettre aussi — ce qui est peu facile à concevoir, — qu'en s'augmentant en longueur et *non en diamètre* (du moins d'une manière sensible), ils ont trouvé le moyen de rendre régulièrement et élégamment tubiforme et souvent un peu courbe, une cavité qui d'abord était irrégulière et à parois plus ou moins gibbeuses. Cela se comprendrait si l'extrémité inférieure du tube était toujours plus épaisse que le reste, mais c'est presque toujours le contraire qui est vrai.

Il faudrait encore — et surtout — admettre que la jonction de la couronne et du tube reste à l'état de simple juxtaposition et non de soudure. Or, la soudure est, paraît-il, si étroite (au moyen des crampons ou lamelles agariciformes) que la coquille des balanides perforantes dites *Pyrgomes* passe pour être *univalve!* Il faudrait alors s'appuyer sur ce que j'ai constaté, la superposition de deux ou trois conches de côtes tubuleuses pour former l'épaisseur du tube du *C. Domingensis*, tandis que je n'ai pas constaté cette duplicature dans le *C. cancellata* qui serait supposé plus jeune.

Je n'en finirais pas si je voulais épuiser tous détails possibles à invoquer dans une telle argumentation: mais tout cela n'est-il pas bien compliqué, comparativement à la distinction spécifique que semblent demander — exiger même — des formes en général si différentes que celles d'un long tube régulier et d'une cavité irrégulière et courte, ainsi que des conditions *biologiques* qui semblent contradictoires (l'occlusion

complète des bras du cirrhipède par un opercule auquel il ne reste qu'une faculté infiniment limitée de mouvements, — et la motilité libre, absolue de ces bras, quand la couronne est exserte et en contact immédiat avec le liquide ambiant)?

Je conviens qu'il n'y a rien d'absolument péremptoire dans les objections que j'oppose à la réunion des deux espèces, de même qu'il n'y a rien d'absolument démonstratif dans les raisons que j'allègue en faveur de la distinction de ces espèces ; mais j'ai exposé, ce me semble, assez de détails pour qu'il me soit permis de choisir, au moins *provisoirement,* entre les deux hypothèses, celle qui me semble la plus simple.

J'ajoute qu'au cas où des études plus complètes amèneraient les naturalistes à conclure définitivement contre moi, le nom *Domingensis* devrait disparaître, bien qu'il répondît à l'état le plus parfait, à l'état adulte de la coquille, et que celle-ci devrait conserver son appellation la plus ancienne, *cancellata.*

Je possède quelques individus d'une autre Creusie vivante, duplocone, à couronne exserte, et qui vit dans un *Porite* mince et encroûtant la valve supérieure d'un Spondyle de la Californie (Musée de Bordeaux, donné par M. Martineau). Mais cette Creusie est tellement petite (3 1/2 millimètres au plus) que je ne puis en distinguer la structure assez nettement pour la déterminer ou la décrire. Sa couronne est ornée de côtes rayonnantes, écailleuses, bien moins nombreuses que celles du *Creusia cancellata* (une douzaine tout au plus).

Enfin — et pour ne rien omettre de ce qui, dans ma collection, pourrait se rapporter à des cirrhipèdes perforants, — j'ai recueilli dans la craie supérieure de Royan, un corps fossile de près de 2 $^{1}/_{2}$ centimètres de diamètre, mince, orné de fines stries rayonnantes à l'intérieur, et présentant la forme d'une coupe extrêmement évasée, denticulée en son bord. Je l'avais toujours pris pour la valeur supérieure de quelque très-jeune Rudiste ; mais M. de Blainville à qui j'eus l'honneur de le montrer, à Lanquais, le 8 août 1846, exprima — avec doute néanmoins, — l'idée que ce pouvait être une *base* de Creusie ou d'Acaste.

Un autre corps un peu plus petit, mais qui me semble assez analogue à celui-ci (si toutefois ce n'est pas une simple empreinte extérieure de polypier turbiniforme), a été recueilli par moi dans la craie de Lanquais (1er étage de M. d'Archiac).

CONCHIFÈRES.

Solen legumen ? L. — Lam. n° 11. — Basterot, p. 97, n° 3.

Polia legumen ? D'Orb. 1843 ; Prodr. III, p. 179, n° 284 (*subapennin*). — Hœrnes, Bass. Vienne, II. p. 17, n° 1 ; pl. 1. f. 15 *a. b.*

Si je ne croyais voir la trace de la côte verticale intérieure qui se dirige des crochets vers le bord de la valve, je n'oserais faire mention du misérable moule (valve droite) qui s'est révélé dans la cassure d'un échantillon de calcaire tendre et grossier, d'apparence faluneuse.

Lutraria sanna Basterot, p. 94, n° 1; pl. 7, f. 13. — D'Orb. Prodr. III, p. 98, n° 1831 (*falunien*, B). — Desh. *in* Lam. éd. 2e V. p. 94, n° 16.

A l'état de moule et ni abondant, ni très-beau. Nous l'avions déjà trouvé, l'an dernier, dans les roches de Saint-Vivien, vis-à-vis Bazas. (Voir le procès-verbal de la 49e Fête).

Mactra triangula Renieri. — Basterot, p. 94, n° 3. — D'Orb. Prodr. III, p. 100, n° 288' (*subapennin*). — Hœrnes, Bass. Vienne, II, p. 66, n° 5; pl. 7, f. 11, *a-d.*

et *Mactra subtriangula* D'Orb. Prodr. III, p. 100, n° 1868 (*falunien*, B)

Cette espèce, si abondante dans tous nos faluns, ne saurait être rare dans les calcaires de Cazeneuve; mais sa fragilité en rend l'extraction difficile, parce qu'elle ne laisse que peu de moules solides.

Corbula carinata Dujardin, 1837, Foss. test. Tour. *in* Mém. soc. géol. 2e part. p. 257. — Hœrnes, Bass. Vienne, II, p. 36, n° 2, pl. 3. f. 8 *a-e.*

Corbula revoluta Basterot (1825) p. 93, n° 1, *non* Brocchi (sub *Tellinâ*), p. 516, n° 14; pl. 12, f. 6 (1814).

C. Deshayesi, Sismonda (1845?) D'Orb. Prodr. III, p. 109, n° 2041 (*falunien*, B).

Assez commun, même à l'état de moules bien reconnaissables, mais qui ne montrent qu'une valve bien détachée. — On sait combien cette espèce abonde dans les faluns du S.-O. et surtout à Mérignac.

Saxicava arctica L. (sub *Myâ*) Philippi. — D'Orb. Prodr. III, p. 99, n° 1851 (*falunien* B).

S. rugosa et *gallicana*, et *Hiatella arctica* Lam. nos 1, 2 et 1.

Je n'ai pu en obtenir qu'un moule complet et bien dégagé, de 4 $^1/_2$ millimètres de long, et la moitié d'un autre beaucoup plus petit. Je crois qu'ils appartiennent à la variété *mutica*, si commune aujourd'hui à l'état vivant sur les côtes rocheuses de la France occidentale; mais il ne serait pas impossible qu'ils dussent se rapporter à la variété à deux carènes écailleuses, que Goldfuss à figurée (de la même taille que mon échantillon), pl. 131, f. 14 et dont Lamarck avait fait son *Hiatella arctica* : on conçoit que le moule intérieur ne peut plus porter de traces de ces appendices complètement extérieurs et variables du test.

PSAMMOBIA LABORDEI Basterot, 1825, p. 95, n° 1; pl. 7, f. 4. — Desh. Trait. élém. de conchyl., t. 1, p. 417; 1848. — Hœrnes, Bass. Vienne, II, p. 96, n° 1; pl. 9, f. 5, *a-e*.

Soletellina Labordei Desh. Dict class. t. 15, p. 489. — Ch. Des M. Not. Solénac., etc. *in* Act. Soc. Linn. Bord., t. 5; 1832.

Tellina Labordei D'Orb. 1847, Prodr. III, p. 101, n° 1894 (*falunien*, B).

Pas très-rare dans les parties *terreuses*, et C dans les parties *gréseuses* (1) très-dures, à grain fin uni et serré, gris-jaunâtre ou gris-bleuté du *calcaire de Bazas*, à la carrière de Cazeneuve, où l'on en obtient des échantillons très-beaux, (moules et empreintes) et qui ne contiennent peut-être aucun autre fossile. Aucun gisement ne justifie mieux le nom générique *Psammobie*.

Dans ma notice de 1832, j'avais suivi M. Deshayes dans l'attribution qu'il avait faite de cette belle coquille au genre Solételline, et je ne saurais m'empêcher de regretter l'abandon qu'il en a fait pour la ramener aux Psammobies. D'Orbigny seul a été plus loin, puisque en outre des Solételline de Blainville, il a supprimé jusqu'aux Psammobies elles-mêmes pour en faire des Tellines, à l'exemple de Linné.

Quant au nom spécifique, notre coquille n'en aurait reçu qu'un seul (chose rare!), si Bronn n'avait eu la singulière idée de l'en dépouiller pour lui donner celui de M. de Basterot : personne n'a été tenté de l'imiter, malgré toute l'estime qui s'attache à ce nom; mais la proposition était injuste.

---

(1) Voir ce que nous avons dit de ce *grès* dans le procès-verbal de la 49e Fête Linnéenne *in* Act. Soc. Linn., t. 26, première livraison; 1866.

Je cite ici, pour mémoire, un échantillon de *Psammobia Labordei* trouvé en 1838 dans une partie tellement durcie du falun de Gradignan, qu'on le prendrait pour un fragment du *calcaire de Bazas* (parties terreuses); mais il a conservé une mince couche *du test lui-même,* ce qui ne saurait arriver dans un véritable calcaire pierreux.

LUCINA LEONINA Basterot (sub *Cytherea*), 1825, p. 90, n° 4; pl. 6, f. 1. — Agass. Icon. coq. tert. p. 62; pl. 12, f. 13, 15 (1845). — Desh. Dict. class. p. 531 (1826). Hœrnes, Bass. Vienne, II, p. 221, n° 1; pl. 32, f. 1 *a. e.* — D'Orb. Prodr. III. p. 183, n° 347 (*subapennin*).

Venus tigerina Brocchi, 1814, p. 551, n° 16; NON *Cytherea tigerina* Lam.

Un très-beau moule, de taille moyenne, et conservant encore un léger enduit formé par la couche interne du test, a été recueilli pour le Musée de Bordeaux. Le test n'est pas très-rare dans le falun de Mérignac.

LUCINA GLOBULOSA Deshayes, Encycl. Vers, t. 2, 2e part. p. 573, n° 2. — NON Hœrnes, Bass. Vienne, II, p. 223, n° 3; pl. 32, f. 5 *a-b.* — (Espèce non mentionnée dans le Prodrome de D'Orbigny).

Un seul moule, d'une seule valve, et que je n'ai pourtant guère hésité à placer sous ce nom, bien qu'il ne présente pas de caractères accentués à sa surface; mais la forme renflée de cette belle espèce, forme si rare et si remarquable dans ce groupe nombreux et difficile, me paraît décisive. Il n'est pas surprenant que dans une espèce dont le test est aussi mince, il ne reste sur le moule d'un individu encore assez jeune, aucune saillie bien nettement caractérisée; or, mon échantillon n'a que 31 à 32 millimètres de diamètre; j'en possède quelques autres moules des calcaires miocènes de la Gironde, et le test se trouve dans le falun de Martillac. — J'ai fait, en 1834, la faute grave de regarder cette espèce comme nouvelle, et de l'inscrire sous le nom de *L. pomum,* Nob. dans les listes jointes au *mémoire* de M. Dufrénoy *sur les ter. tert. du midi de la France.*

VENUS CASINOIDES Lam. éd. 1a, foss. n° 1; éd, 2a VI, p. 376. — Basterot, p. 89, n° 2; pl. 6, f. 11. — D'Orb. Prodr. III. p. 106, n° 1966 (*falunien,* B).

Calcaire de Bazas dans ses parties les plus dures et subcristallines, à l'état de moule interne et sans aucun reste d'empreinte extérieure, ce

qui m'empêche d'être parfaitement certain de ma détermination ; mais je serais bien embarrassé pour placer ailleurs ce moule unique, à cause de sa forme générale. C'est à Villandraut que M. Linder l'a recueilli.

VENUS MULTILAMELLA Lam. (sub *Cythereâ*) n° 2 (foss.) — Hœrnes, Bass. Vienne, II, p. 130, n° 10 ; pl. 15, f. 2, 3.

Venus subcincta et *subrugosa* D'Orb. Prodr. III, p. 106, n°s 1971 et 1981 (*falunien* B), *ex* Hœrnes.

Fragments d'empreintes un peu douteuses à cause de leur petitesse.

Tout ce groupe des Vénus ou Cythérées à plis saillants est d'une extrême obscurité, et M. Hœrnes lui-même n'a pas cité tous les synonymes qui seraient susceptibles d'y trouver place. J'imite sa réserve, faute d'avoir pu étudier à fond cette espèce, dont je possède une bonne valve, de Mérignac.

VENUS AGLAURÆ Brongn. (*sub genere Corbis ?*) Vic. p. 80 ; pl. 5, f. 5, *a. b.* ; 1823 (ic. bon.). — D'Orb. 1847, Prodr. II (1850), p. 322, n° 465 (*suessonien*, B). — Mayer, Journ. conchyl. 1858, t. 7 (2e sér. t. 3), p. 85, n° 26 ; pl. 4, f. 1 ; icon. et descript. optimæ ! (*Tongrien* et *Aquitanien*, Mayer).

V. Corbis Ch. Des M. *in* Dufrénoy, Terr. tert. du midi, p. 29 et 119 (calc. gross. et faluns), 1834 ; NON Lam.

Assez commun à l'état de moules surtout, et d'empreintes extérieures fort nettes. On en trouve souvent aussi des moules, en fort bon état, parmi les pierres concassées qui servent à l'entretien des chemins autour de Cazeneuve, et qui proviennent de la carrière.

Cette belle espèce, assez commune dans le falun de Mérignac (très-rare dans celui de Saucats, étage *aquitanien* de M. Mayer), abonde dans toute l'épaisseur de notre calcaire à Astéries : j'en ai sous les yeux, à l'état de moule ou d'empreinte, comme à Cazeneuve, 34 échantillons de Saint-Macaire, Cambes, Quinsac, Cenon-La-Bastide, Floirac, Virelade, Barsac et La Roque de Tau.

C'est à M. C. Mayer seul que nous devons la connaissance du vrai nom de cette espèce. Elle joue un rôle multiple et important dans nos terrains où elle se fait remarquer par sa taille et l'élégance d'une ornementation qui la rapproche des *Venus reticulata, verrucosa* e *Corbis* de Lamarck ; elle est bien moins voisine de la belle espèce d'Italie (*V. excentrica* Agass.).

D'Orbigny avait eu le mérite de fixer sa place dans le genre *Venus* ;

mais il déroutait les paléontologistes en plaçant tous les fossiles du célèbre mémoire d'Alex. Brongniart dans son étage *suessonien*, B. Il paraît n'avoir pas eu connaissance de l'existence de ce fossile dans nos calcaires et nos faluns miocènes (*falunien* A et B).

CARDIUM DISCREPANS Basterot, p. 83, nº 7; pl. 6, f. 5. — D'Orb. Prodr. III. p. 118, nº 2204 (*falunien*, B). — Hœrnes, Bass. Vienne, II, p. 174, nº 2; pl. 24, f. 1, 6.

Un moule complet, de 4 centim. de grand diamètre, a été recueilli par M. Samy dans la carrière. Le test de cette belle espèce est souvent bien plus grand dans les faluns; mais le moule, dans les calcaires à Astéries, est presque toujours plus petit et ne montre qu'une valve.

CARDIUM MULTICOSTATUM, var. α Basterot, p. 83, nº 6; pl. 6, f. 9.

An verè var. *C. multicostati* Brocch. p. 506, nº 9; pl. 13, f. 2?? — D'Orb. Prodr. III, p. 183, nº 358 (*subapennin*)?

Abondant, mais assez mal conservé (moules et empreintes) dans les parties les plus dures et subcristallines du *calcaire de Bazas*, à Villandraut, d'où il a été rapporté par M. Linder.

Je doute fort, je l'avoue, que notre fossile bordelais de Léognan, Gradignan, Martillac et Villandraut ne soit qu'une simple variété, comme pense M. de Basterot, du *C. multicostatum* Brocchi, grande et forte espèce cordiforme oblique, tandis que la nôtre est bien plus petite et presque équilatérale. Ne possédant pas en nature l'espèce italienne, j'aime mieux en laisser deux sous un nom que d'en inscrire une seule sous deux noms; d'ailleurs, il n'y a pas d'ambiguité dans la citation que je fais aujourd'hui, puisque je l'appuie sur une figure et une diagnose de Basterot; cela suffit au but du présent travail.

ARCA CARDIIFORMIS Basterot (1825), p. 76, nº 5; pl. 5, f. 7. — D'Orb. Prodr. III, p. 123, nº 2326 (*falunien*, B). — Hœrnes, Bass. Vienne, II, p. 331, pl. 43, f. 3, 4, 5. — Desh. *in* Lam. ed. 2ª 1835, VI, p. 480, nº 12 (*foss*.).

Moules et empreintes extérieures et intérieures, C. Cette espèce est, comme on sait, une des plus abondantes et des plus caractéristiques du falun de Mérignac.

ARCA DILUVII Lam. 1re éd. nº 2 (*foss.*). — Nyst. Foss. Belgiq. p. 255, pl. 20, fig. 3 (icon optima!) — Hœrnes, Bass. Vienne, II, p. 333, nº 8; pl. 44, f. 3 *a. e.*

A. subdiluvii D'Orb. Prodr. III, p. 123 (1852), nº 2321 (*falunien* B).

Empreinte extérieure. Cette espèce, de même que dans le falun de Mérignac, paraît beaucoup moins abondante à Cazeneuve que l'*A. cardiiformis;* je n'oserais pourtant dire que cette rareté soit très-grande, parce que la grossièreté du grain de la pierre rend les empreintes et les moules bien moins faciles à distinguer entr'eux, et je n'en ai qu'une empreinte qui paraisse nettement distincte. Ce qui m'a même déterminé à passer par-dessus l'hésitation que je ressentais encore, c'est que les parties creuses de l'empreinte (côtes de la coquille) sont manifestement *plus larges* et moins ridées que leurs intervalles, et l'excellente figure de Nyst, citée par Hœrnes, me semble sous ce rapport, complètement décisive. M. Linder en a trouvé des débris dans le calcaire à *Ostrea producta* d'Uzeste.

Bien que M. Hœrnes cite aussi pour cette espèce la 2me éd. de Lamarck, je n'ai pas osé la citer, parce que M. Deshayes y dit positivement (t. VI, p. 476, 477, *en note*, que l'espèce *de Bordeaux* est différente, à ses yeux, de celle à laquelle il conserve le nom d'*A. diluvii*; et qu'il ne donne pas le nom qu'il attribue à cette espèce *bordelaise.*

ARCA CLATHRATA Defrance. — Lam. n° 6 (*foss.*). — Basterot, p. 75, n° 3; pl. 5, f. 12, — D'Orb. Prodr. III, p. 123, n° 2325 (*falunien*, B). — Hœrnes, Bass. Vienne, II, p. 340, n° 14; pl. 44, f. *a-e*.

Empreintes et moules de petite taille (jamais complets) mais bien caractérisés. C, ainsi qu'à Mérignac où la taille est plus forte. Quand le moule appartient à un individu jeune et bien frais, dont la partie postérieure est prolongée et bien côtelée, on croirait avoir affaire à l'*A. Breislaki* Bast; mais les dents de la charnière sont trop fortes et trop espacées pour appartenir à cette dernière espèce qui les a excessivement fines et serrées.

CHAMA GRYPHOIDES L. Basterot (*pro parte*), p. 81, n° 1, Lam. n° 3. — Hœrnes, Bass. Vienne, II, p. 210, n° 1; pl. 31, f. 1, *a-f*.
Chama Brocchii D'Orb. Prodr. III, p. 185, n° 396 (*subapennin*).
Chama asperella (Lam.) Michelotti, Foss. mioc. Ital. (1847).

C à l'état de moules de la grande valve, et plus petit, dans cette localité, que l'espèce suivante.

M. Hœrnes ramène le *Chama asperella* Lam. au Ch. *gryphoides*.

CHAMA GRYPHINA Lam. n° 2, (*foss.*). — Hœrnes, Bass. Vienne, II,

p. 212, n° 2; pl. 31, f. 2 *a-d.* — D'Orb. Prodr. III, p. 127, n° 2402 (*falunien*, B) et p. 105, n° 398 (*subapennin*).

Chama gryphoides Basterot, *pro parte*, p. 81, n° 1 ; NON L.

Un seul échantillon à l'état de moule *complet*, a été trouvé par M. Samy dans la carrière ; il est d'une grande taille et d'une rare beauté Un ou deux autres moules de la grande valve seulement, mais fort petits, ont aussi été recueillis.

Nous avions rencontré la même espèce l'an dernier, dans la carrière des rochers de Saint-Vivien, à Bazas ; mais je la confondis par inadvertance, dans mon procès-verbal de la 49e Fête Linnéenne, avec des débris d'huîtres indéterminées que nous avions recueillis en même temps.

Ces deux espèces de *Chama*, à cause de leur irrégularité, ne peuvent être distinguées que par la direction de leur grand crochet ; elles se trouvent toutes deux à Saucats et à Mérignac. Le *gryphoides* (dextrorse) paraît y être plus rare que le *gryphina* (sinistrorse), et ce dernier y offre une variété constante, caractérisée par la forme *angulaire* de la valve inférieure : on croirait avoir sous les yeux un *Exogyra* de Goldfuss. Le *Ch. gryphina* se rencontre aussi dans nos calcaires miocènes de La Roque de Tau.

Les auteurs, je le répète, ne donnent aucun caractère qui me paraisse *valide* pour la distinction spécifique des *Chama gryphoides* et *gryphina*. Je ne sais si l'examen comparatif et *très-détaillé* de près d'une centaine de valves que j'en possède, vivantes ou fossiles, grandes ou petites, m'amènerait à découvrir enfin quelque *bon* caractère ; mais n'ayant pas en ce moment le loisir de me livrer à cet examen, que je réserve pour mon travail général sur nos moules, j'avoue que je ne saurais me défendre de présumer que la direction dextre ou sénestre du grand crochet est purement individuelle, accidentelle et commandée par *la place du point d'adhérence*. Voici le cas, très-analogue assurément, sur leqnel je crois pouvoir fonder cette présomption.

L'an dernier, en 1866, trois ou quatre millions d'huîtres de Lisbonne (*Ostrea angulata* Lam. sub *Gryphæâ*) ont été importées dans les parcs à huîtres d'Arcachon. J'en ai vu beaucoup, et la grande majorité, la presque totalité a son grand crochet (vu en dehors) incliné vers *la droite* : cependant, notre collègue, M. Alexandre Lafont, qui consacre tous ses soins à la direction du musée d'Arcachon, m'en remit, pour la collection de la Faculté des Sciences de Bordeaux, un individu

vivant dont le grand crochet est tourné *à gauche*. Pendant le séjour que je viens de faire à Arcachon, je me suis beaucoup occupé de cette anomalie, et j'ai réussi à trouver, parmi des tas de coquilles d'huîtres *mangées* et jetées dans les rues, *une* valve inférieure manifestement tournée *à gauche*, deux autres ne montrent qu'obscurément cette direction, qui est bien plus obscure encore dans la valve supérieure, coupée presque carrément et souvent sans inflexion, parce qu'elle manque de *crochet* prolongé hors du disque. Toutes mes autres valves inférieures sont manifestement tournées *à droite* et, en outre de tout ce que j'ai examiné et distribué, j'en ai encore sous les yeux, au moment où j'écris, quatorze manifestement dextres, contre *une* manifestement sénestre et deux dont la direction est obscure.

Ce n'est, au reste, que d'une manière fort impropre que j'emploie ce mots, *dextre et sénestre*, car l'anomalie n'affecte nullement l'animal. Il n'est nullement *renversé* de droite à gauche, car l'impression musculaire, si éminemment caractérisée dans cette espèce par sa couleur d'un *violet noirâtre* plus ou moins intense, est toujours placée *à gauche* dans la valve inférieure, *à droite* dans la valve supérieure (toutes deux vues en dedans et à plat) du *méridien* qui les partage dans leur longueur.

Si donc les choses se passent d'une manière analogue dans les Cames au sujet desquelles j'ai cru pouvoir me permettre cette digression, je suis convaincu que le *Chama gryphina* Lam. devra disparaître de la nomenclature *spécifique* du genre.

M. de Basterot semblerait avoir eu le même scrupule que moi, relativement à l'autonomie des deux espèces, car il donne (p. 81) pour synonyme *douteux* à son *Chama gryphoides* L. l'espèce de Lamarck ("An *C. gryphina* Lam. An. s. v., VI, p. 97 ?").

LITHODOMUS LITHOPHAGUS L. (sub *Mytilo*). —D'Orb. Prodr. III, p. 185, n° 391 (*subapennin*). — Nyst., Foss. tert. Belg. p. 272. n° 224 (sub *Mytilo*)

Lithodomus sublithophagus D'Orb. 1847; Prodr. II, p. 391, n° 1083, (*parisien*, A).

Un fragment de moule, suffisamment caractérisé, et une valve isolée, de la forme raccourcie, mais un peu endommagée.

Bien que D'Orbigny ne cite cette espèce que dans le *subapennin*, il est évident, d'après la figure donnée par M. Deshayes (Coq. foss. de

Paris, t. 1er; pl. 38, f. 10, 11, 12), que l'espèce linnéenne s'est maintenue identique depuis le terrain *éocène parisien* A, en traversant tous les étages miocènes et pliocènes, jusqu'à l'époque actuelle où nous la voyons vivre dans les mers des deux hémisphères. Le *Lithodomus sublithophagus* d'Orb., du *parisien* A, n'a donc été institué que pour des besoins *d'étage*, et personne, à coup sûr, ne sera tenté désormais, de l'adopter comme autonome.

Lithodomus cordatus Lam. (sub *Modiolâ*) n° 3 (*foss.*) — Desh. Coq. foss. Paris, t. 1er, p. 268, n° 14; pl. 39, f. 17, 18, 19. — D'Orb. Prodr. II, p. 391, n° 1083 (*parisien*, A).

Modiola cordata Basterot, p. 79, n° 1.

Et *Mytilus subcordatus* D'Orb. 1847; Prodr. III, p. 126, n° 2370 (*falunien*, B).

Un très-beau moule complet; quelques autres, gros aussi, n'ont pu être dégagés de leur gîte; plusieurs autres, très-petits, ont été parfaitement dégagés.

Les observations auxquelles donne lieu l'espèce précédente s'appliquent de tout point à celle-ci, qui varie presque autant que l'autre par sa taille, et se trouve également dans les divers étages tertiaires; le *subcordatus* de D'Orbigny doit partager le sort de son *sublithophagus*.

L'un et l'autre se rencontrent assez fréquemment dans nos calcaires à Astéries et dans ceux des environs de Dax.

Mytilus oblitus Michelotti, Foss. miocèn. Ital. (1847), p. 93, n° 1; pl. 4, f. 8; et Étud. miocèn. infér. Ital. (1861), p. 77. — D'Orb. Prodr. III, p. 126, n° 2375 (*falunien*, B).

Un seul moule de la valve droite, conservant un vestige du test dont les stries m'ont permis de bien déterminer l'espèce : il est déposé au Musée de Bordeaux. La carène dorsale de la valve est moins prononcée et moins abrupte au côté antérieur de ce moule, qu'on ne le voit dans la figure citée et dans l'échantillon du calcaire à Astéries de Cenon-La-Bastide, qui me fut donné, il y a bien longtemps, par notre collègue, M. Edouard Legrand. Il résulte de là que cette jolie espèce, indiquée comme rare en Piémont par son auteur, ne l'est pas moins dans notre Sud-Ouest.

Avicula phalænacea Lam. n° 15. — Basterot, p. 75. n° 1. — D'Orb. Prodr. III, p. 127, n° 2397 (*falunien*, B).

C et très-grand dans la falaise du Ciron, et la carrière de Cazeneuve,

à l'état de moule qui reproduit presque toujours les deux valves jointes ou à peine déplacées.

Je me conforme à l'opinion de M. de Basterot, adoptée généralement aujourd'hui, ce me semble, en conservant le nom spécifique *phalænacea* à ce grand et beau fossile que Lamarck croyait spécifiquement distinct des petits individus sur lesquels il établissait son espèce; dans la 2e édidion, M. Deshayes ne dit rien de plus que l'auteur primitif.

Des trois beaux individus qui composent ma part dans le résultat de nos communes recherches, il en est deux qui ont été fossilisés lorsqu'ils étaient encore à l'état vivant, et un qui ne l'a été qu'après la mort de son habitant (1). La preuve en est dans les nombreux individus de *Spirorbis* qui, fixés *à l'intérieur* du test, ont laissé leur empreinte en creux et souvent leurs propres moules, en tout ou en partie, sur le moule pierreux de l'Avicule. Ils y sont accompagnés d'empreintes très-élégantes de divers bryozoaires (*Flustra*, etc.), et rien de semblable ne se voit sur mes deux autres échantillons, non plus que sur les moules des univalves et des bivalves qui ont été saisies, à l'état vivant, par la fossilisation; quelques moules d'univalves fossilisées après la mort (*Turritella*, etc.) offrent également des Spirorbes.

Cette sorte de certificat de vie ou de mort s'explique facilement et d'une manière certaine; car si l'on conçoit l'établissement d'une annélide testacée *à l'intérieur mais près de l'ouverture* d'une coquille univalve dont l'animal, en se contractant profondément dans son test, en laisse l'entrée complètement à nu et à la disposition de l'ambryon étranger qui vient s'y fixer, cela ne peut se concevoir pour l'intérieur d'une bivalve qui, tant que son habitant conserve la vie, a constamment, *jusqu'à leur extrême bord*, ses valves *tapissées* en dedans par le manteau de l'animal; les embryons étrangers ne peuvent venir s'y fixer.

Le joli Spirorbe dont il est ici question ne me paraissant pas décrit, je lui ai donné, au commencement de ce travail, le nom de *Spirorbis tricarinatus*.

PECTEN BEUDANTI Basterot, p. 74, n° 3; pl. 5, f. 1 A, B, C (1825). — D'Orb. Prodr. III, p. 128, n° 2415 (*falunien*, B). — Desh. *in* Lam. éd. 2a, VII, p. 162, n° 30 (*foss.*).

(1) Cette distinction a déjà été faite, en 1847, et précisément à l'occasion d'un *Spirorbis*, par M. Michelotti (*Fossiles miocènes de l'Italie septentrionale*, p. 71)

Un seul fragment du test, mais impossible à méconnaître, a été recueilli, empâté dans le calcaire.

Ostrea undata Lam. n° 15 (*foss.*). — Raulin et Delbos! Extrait d'une monogr. des Ostrea des terr. tert. de l'Aquitaine (*in* Bull. soc. géol. de France, 2e sér t. 12, (1855) 2e part. pp. 1144-1164), p. 1163, n° 32.

Ostrea aquitanica Mayer, Journ. de conchyl., t. 7 (3e de la 2e sér.), p. 190, n° 33 (1858).

Deux valves supérieures, de moyenne taille, ont été recueillies pour le musée de Bordeaux. C'est M. Raulin qui a bien voulu se charger de déterminer cette espèce et la suivante, afin qu'elles portassent authentiqnement les noms qu'il leur a attribués, de concert avec M. Delbos, dans une publication spéciale à notre région.

Ostrea producta Raulin et Delbos ! loc. cit. p. 1159, n° 20.

O. *cyathula* Hébert et Renevier, *non* Lam.

Deux valves inférieures, élégamment plissées et parfaitement conservées, ont été recueillies, ainsi que trois valves supérieures (aplaties et sans plis), lesquelles sont imparfaitement conservées et ne sont attribuées qu'avec une *presque certitude* à cette jolie espèce.

De très-beaux échantillons de cette espèce, ayant leurs deux valves unies, sont empâtés dans un calcaire blanc très-tendre, que M. Linder à exploré à Uzeste.

Anomia costata? Bronn. — Brocchi, p. 463, n° 5; pl. 10, f. 9. — D'Orb. Prod. III, p. 187, n° 431 (*subapennin*).

Je ne saurais dissimuler que, vu l'état de mes échantillons, et vu surtout l'excessive variabilité plastiqne des formes dans ce genre, c'est avec la plus grande défiance que je me hasarde à proposer un nom spécifique pour cette charmante Anomie, dont tout le test semble formé de feuillets de nacre *argentée*. Nous en avons recueilli : 1° en cet état (à la carrière de Cazeneuve), plusieurs valves supérieures très-bombées et relevées de gros sillons noueux, ainsi qu'une valve inférieure très-plate; 2° dans les parties de la roche où le grain est moins fin et moins uniforme, quelques valves supérieures non nacrées, plus solides et complètement isolées.

J'en avais recueilli, l'an dernier, aux rochers de Saint-Vivien (Bazas), une valve supérieure non nacrée : elle fut omise dans mon procès-verbal de la 49e Fête Linnéenne, où, faute d'échantillons suffisamment

déterminables, j'inscrivis les menus fragments *brillamment nacrés* que renfermaient les parties un peu gréseuses de la roche, sous cette indication vague : "*Avicula?* ou tout autre genre brillamment nacré".

D'autres échantillons bien nacrés ont été recueillis par M. Linder à Uzeste, dans le calcaire à *Ostrea producta.*

Je crois posséder la valve supérieure de cette même espèce, des faluns de Mérignac où elle est rare, salie et ternie par l'argile ocreuse qui s'y mêle au sable. Là, sa forme se montre distinctement analogue à celle des individus *transverses* de l'*A. costata* Brocchi, mais la direction des côtes n'est pas celle de l'individu que Brocchi a figuré, pl. X, fig 9, elle est analogue à celle que présente l'individu décrit mais non figuré par cet auteur (toutes *convergentes* vers le sommet), et elles sont moins régulières, moins saillantes et moins arrondies que dans la fig. 9.

Les échantillons de Cazeneuve paraissent plus arrondis et moins transverses que ceux de Mérignac ; c'est sur l'analogie des côtes que je m'appuie pour oser proposer l'assimilation des uns aux autres, craignant surtout, à l'exemple de notre illustre maître M. Deshayes, « d'augmenter » la confusion en ajoutant des espèces dont les caractères et la valeur nous laisseraient du doute. » (*in* Lam. éd. 2ª, t. 7, p. 276, en note).

Pour tout autre genre, la citation d'un nom attribué au *subapennin* pourrait laisser planer une grave incertitude sur son application à une coquille du falunien A ; mais ici encore, je m'appuie sur une parole de M. Deshayes qui (même page), en parlant de son *A. tenuistriata*, le cite « dans tous les terrains marins depuis les inférieurs du Soisson- » nais jusqu'aux supérieurs ; on les trouve aussi dans les terrains de » même âge de la Belgique, de Valogne et d'Angleterre. »

En faisant, d'ailleurs, la proposition d'attribution qu'on vient de lire et que j'ai faite mienne par l'étude directe des textes et des figures cités ci-dessus, ainsi que des échantillons, descriptions et figures des espèces voisines, je n'ai fait que me conformer à une tradition déjà vieille, car M. de Basterot, en 1825, disait à la page 74 de son utile travail . « On » cite aux environs de Bordeaux une espèce de ce genre, *A. costata* » Brocchi, conch. subap. pl. X, f. 9, *A. burdigalensis* Defr. Dict. des » sc. nat. t. II, p. 67, etc. Je ne la connais que par ces indications. » J'en puis dire autant que M. de Basterot, et j'ajoute que l'indication de Defrance est complètement fautive ; il ne mentionne cette espèce ni à la p 67 ni à l'article *Anomie*, ni dans son *Tableau des corps organisés fossiles.*

GASTÉROPODES.

Neritina subconcava D'Orb. 1847; Prodr. III, p. 40, n° 607 (*falunien*, B).

Neritina concava, β lineolata Grat. Conch. Adour. pl. 1, f. 20 (*ic. bona!*)

Je me borne à l'indication de cette seule figure de Grateloup, parce que c'est la seule qui montre, avec la forme générale et la taille d'un *moule* qui n'est pas très-rare dans le calcaire de Cazeneuve, les *linéoles noires, brisées,* sur fond blanc, conservées dans un fragment du test lui-même, (qu'il m'a été impossible de dégager tant il était petit et délicat) dont j'ai constaté l'existence dans un bloc de ce même calcaire.

En présence de matériaux si peu nombreux, je ne puis rien affirmer avec une entière certitude quant au nom de l'espèce, puisqu'il en est d'autres qui montrent aussi des linéoles noires brisées (surtout à Mérignac); cependant, et à cause de la conformité de galbe et de taille du moule, c'est avec quelque confiance que je propose ce nom, tout en m'abstenant d'une synonymie plus étendue, car je n'aurais pas le moyen de l'appuyer sur figures ou échantillons authentiquement dénommés. Les délicates et élégantes figures que donne M. Sandberger dans son *Bassin de Mayence* ne montrent rien de semblable à mon échantillon.

Quant à la détermination générique, elle ne me laisse aucun doute, bien que je n'aie pu conserver, bien détaché, qu'un seul moule; mais les moules de Néritacés ont un type tellement distinct de celui des Naticidés (par la forme du *tortillon*), que toute erreur sur ce point est impossible. A Cazeneuve, ces moules sout ordinairement empâtés dans les parties les plus durcies du calcaire, où ils laissent une empreinte *paucispirée* et presque globuliforme; ils conservent quelquefois un reste de la couche interne, blanche et comme farineuse, du test. J'aurais pu conserver plusieurs moules et plusieurs empreintes, si je n'avais méconnu longtemps ces vestiges intéressants, lorsque je fractionnais mes échantillons de calcaire pour en tirer des fossiles plus nombreux.

Natica pseudo-epiglottina? Sismonda. — D'Orb. Prodr. III, p. 38, n° 569 (*falunien,* B).

Cette espèce, confondue par Grateloup avec ses *N. tigrina* ou *epiglottina,* me semble représentée dans nos récoltes de Cazeneuve par un

petit moule que recueillit M. Samy ; mais ce n'est pas sans hésitation que je me détermine à proposer un nom, dans un pareil genre, en présence d'un seul échantillon.

NATICA ELONGATA Michelotti, Étud. mioc. inf. Ital. p. 88, pl. 10, f. 3, 4 (1861).

Cette espèce assez belle et très-distincte de toutes les autres Natices tertiaires, paraît rare à Cazeneuve. Elle est à l'état de moule ; sa forme est élancée au point de la faire ressembler à un Buccin de taille assez forte (3 centimètres). Un autre moule, conservant des fragments de son test, y a été recueilli, mais tellement écrasé et défiguré, que je ne le cite qu'avec quelque doute. Je possédais déjà deux moules de cette espèce, recueillis à Saint-Morillon, près La Brède, par M. Jos. Delbos, qui me les donna *sans nom*, bien des années avant que M. Michellotti leur en imposât un. Saint-Morillon est une localité girondine trop rapprochée du Bazadais pour ne pas présenter la même assise du terrain miocène.

Genre VERMETUS.

VERMETUS ARENARIUS L. (sub *Serpulâ*). Hœrnes, Bass. Vienne, I, p. 483 ; pl. 46, f. 15, *a-b*.

Vermetus gigas Bivona. — Michelotti, Foss. mioc. Ital. (1847), p. 163, n° 1. — D'Orb, Prodr. III, p. 47, n° 775 (*falunien*, B).

M. le Dr Souverbie a dégagé de la falaise un magnifique échantillon, composé de deux *retours* et du sommet spiral du moule pierreux interne, reposant dans un lit formé de leur empreinte finement *striée*, légèrement *côtelée* et *granulée* longitudinalement. Il est contenu entre les deux valves du moule interne d'un grand individu d'*Avicula phalænacea* fossilisé *post mortem*, puisqu'il est couvert d'empreintes et de moules de *Spirorbis tricarinatus* ; il est déposé au musée de Bordeaux.

D'autres échantillons, en nombre considérable (tronçons du moule interne ou empreintes), ont été recueillis (mais variant beaucoup pour la taille et ne présentant pas ces riches empreintes extérieures), soit dans la falaise, soit dans la carrière de Cazeneuve.

La même espèce, offrant diverses variétés de dessin dans l'ornementation de son test, a été plusieurs fois observée dans les faluns de Léognan, Saucats, Mérignac, etc.

En plaçant l'espèce sous ces deux noms authentiquement synonymes

(*arenarius* et *gigas*), je ne cours pas le risque de me tromper, puisque les auteurs modernes réunissent, sous l'un ou l'autre de ces deux noms, tous les Vermets (anciennes *Serpules*) tertiaires de la plus forte taille. Ils s'accordent avec M. Deshayes (art. *Vermet*, *in* Lam. 2e éd. t. 9) et avec M. Milne-Edwards (art. *Serpule*, *in* Lam. 2e éd. t. 5) pour dire qu'on ne sait encore á peu près rien sur la spécification de ces animaux Leurs formes d'ornementation, irrégulières et si diverses, constituent-elles de simples *variétés* ou de véritables espèces? L'étude directe de l'animal de chacune d'elles pourrait seule fournir les moyens de répondre avec certitude à cette question; mais on peut, d'avance, se tenir pour très-assuré que les catalogues actuels de Serpules renferment un grand nombre de doubles emplois. Tel est le résumé, peu consolant, de ce que nous disent les maîtres de la science.

Pour les fossiles, la difficulté s'accroît, puisque l'espoir des preuves anatomiques fait défaut, et n'est remplacé que par la chance plus ou moins rassurante des déductions analogiques. Le *Vermetus arenarius* s'est-il perpétué, sous la forme de variétés plus ou moins voisines du type, depuis les formations tertiaires, jusqu'à l'époque où on le trouve vivant dans les mers très-chaudes? Chacun pourra, là-dessus, avoir son avis : quant à moi, je n'en ai point, n'étant pas en mesure de comparer la coquille vivante aux fossiles; mais je crois pouvoir faire remarquer qu'un certain nombre de coquilles, parmi les *perforantes* surtout, semblent jouir d'une résistance plus prolongée au renouvellement des faunes.

Ce qu'il y a de bien certain, — et c'est déjà quelque chose pour notre étude zoologique, — c'est que nous avons affaire à des *Vermets*, vrais mollusques, et non à des *Annélides* du genre *Serpule*, car Blainville, (Dict. sc. nat. t. 48, p. 550) puis M. Deshayes (*in* Lam. 2e éd. t. 9, p. 62, 63) nous enseignent que ce genre de trachélipodes a, comme certaines Turritelles et Cérites, et comme le genre Siliquaire son voisin le plus proche, des cloisons testacées EN FORME DE VOUTE qui ferment hermétiquement, à des distances inégales, le tube du côté de son *spiroïde* initial. Lors donc qu'on peut constater l'existence de ces voûtes concaves du côté qui regarde l'ouverture, on est en possession d'un *criterium* indiscutable, car, disent ces auteurs illustres, l'anus étant, chez les annélides, placé à l'opposite de la bouche, il faut que le tube reste ouvert *à ses deux* EXTRÉMITÉS : il ne peut donc pas se terminer, comme celui des Vermets, en un *sommet* ordinaire de spire.

Ceci me fournit l'occasion d'affirmer un fait dont je ne me souviens pas d'avoir vu nulle part annoncer l'existence, soit pour les Serpules, soit pour les Vermets ; c'est que les *Vermets*, qui s'établissent d'ordinaire à la surface des corps marins, peuvent aussi — certains d'entr'eux du moins, — être PERFORANTS. J'avais toujours considéré comme des Serpules certains tuyaux d'une grande blancheur et d'un faible calibre, qui parcourent en tous sens l'intérieur des masses madréporiques de *Porites incrustans* Defr. = *Litharœa asbestella* D'Orb., qu'on trouve en si grand nombre dans le falun de Mérignac ; mais ce sont de vrais Vermets non régulièrement enroulés et dont le parcours vagabond est d'une grande longueur, car on y trouve espacées à des distances plus ou moins fortes, soit les traces à bords très-minces, soit les voûtes complètes et bien en place, de cette sorte de cloisons. Je n'ai pu constater encore s'il en est de même des tubes en apparence semblables qui traversent les masses de Porites vivantes des Antilles.

Je reviens au Vermet fossile qui porte les noms d'*arenarius* et de *gigas*, et je me demande s'il ne serait pas possible d'arriver à la détermination de quelques-unes des variétés qu'il offre et que Lamarck a distinguées *spécifiquement* — à tort ou à raison? je répète que nous n'avons pas le moyen de nous en assurer maintenant — sous le nom de Serpules. J'accepte, provisoirement, ce point de départ posé par lui, que certaines espèces *vivantes* ont des variétés *à l'état fossile*, et je cherche à reconnaître quelques-unes de celles qui se trouvent dans nos faluns. M. Deshayes (*in* Lam. éd. 2[a], t. 9, p. 66, art. *Vermet*, dit expressément qu'il reconnaît, en Italie et en Morée, l'analogue fossile de cette grande espèce (*Vermetus arenarius*).

M. Hœrnes (*Bassin de Vienne*) et M. Michelotti ont adopté exactement la même diagnose pour leur *Vermetus arenarius* = *gigas ;* la voici :

Testâ magnâ, solitariâ, cylindricâ, solidâ, longitudinaliter subgranulatâ, striatâ vel costatâ, variè contortâ, quandoque spiratâ.

Cette espèce qui est le *Serpula arenaria* L. a pour synonymes, dans les deux ouvrages cités :

Serpula sipho Lam.
Serpula dentifera Lam.
Serpula polythalamia Brocchi,

auxquels il faut nécessairement ajouter *S. arenaria* Lam. n° 26,

puisque Lamarck le donne pour une espèce *linnéenne* et cite des figures que d'autres auteurs revendiquent pour leurs espèces fossiles ; mais, en qualité d'espèce vivante, elle est laissée de côté par MM. Hœrnes et Michelotti. Je ne la connais pas à l'état vivant.

Voyons donc le n° 25 de Lamarck, *S. Sipho* que, malgré ses nombreuses variations, cet auteur « *croit distinct* » du *S. arenaria* vivant. Il le donne également pour vivant dans l'Océan des Indes, à Timor, et lui rapporte trois figures, savoir :

Gualt. Conch. tab. 10, fig. L? (avec doute; il a cité avec doute aussi, la fig. N de la même planche pour son *S. arenaria*).

D'Argenville, conch. pl. 4, f. H.

Adanson, Sénég. p. 165, pl. 11, f. 5, le *Masier*.

J'ai sous les yeux deux de ses figures : celle (L) de Gualtieri représente au jugement de cet auteur comme au mien, la même espèce que sa fig. N, laquelle est rapportée par Lamarck à son *arenaria*; seulement, L est beaucoup moins sensiblement strié que N, et toutes deux sont citées sans aucun signe de doute et en première ligne (comme les plus anciennes, 1742) par M. Hœrnes pour son *Vermetus arenarius* fossile. Elles s'accordent parfaitement avec la figure de celui-ci, pl. 46, f. 15, dont le modèle est vu de deux côtés, l'un *lisse* (c'est le côté adhérent en partie), l'autre fortement *strié*, avec un petit nombre de carènes granuleuses et saillantes, à grains allongés et écartés l'un de l'autre.

Les fig. LN de Gualtieri et la fig. 15 *a*, *b* du Bassin de Vienne, constituent pour moi la représentation du *type* (forme A) du *Vermetus arenarius* (L. et Lam. sub *Serpulâ*) fossile, = *V. gigas* Biv., Michelotti, D'Orb. Il faut y joindre comme synonyme le *Serpulâ polythalamia* (L.) Brocchi (qu'il dit vivant dans l'Adriatique et fossile dans le Reggianais), pour lequel il cite les deux figures LN de Gualtieri, et dont je possède deux beaux tronçons (dont un avec cloison en voûte) fossile de Dax. Cette Serpule est citée comme synonyme *douteux* du *S. dentifera* Lam. n° 24 par M. Milne Edwards (*in* Lam. ed. 2ª, V. p. 625). Je préfère y voir le *type* de mon fossile.

A ce *type* répond exactement, dans ma collection, un bel individu recueilli en 1841 dans le falun de Léognan par un paysan-collecteur et marchand nommé Lafont, de qui je l'ai acheté. M. Hœrnes le cite de cette localité, ainsi que du falun de Manthelan près Tours, d'où j'en possède également un beau tronçon sans cloisons, donné par M. de Grateloup. J'y rapporte enfin, à cause de son fort calibre, mais avec

doute parce qu'il est fortement roulé et privé de tous les ornements extérieurs de son test, un tronçon presque héliciforme et sans cloisons conservées, que j'ai recueilli dans le falun de Mérignac.

Ceci sera donc pour moi la forme (ou variété ?) A GIGAS Bivon. — Gualt. tab. 10, f. L, N.

Vermetus arenarius Lam. (sub *Serpulâ*), n° 26. — Desh. *in* Lam. ed. 2ª, IX, p. 66. — Hœrnes, *Bassin de Vienne*, fig. citée ci-dessus.

Serpula polythalamia Brocchi, p. 268, n° 5.

Forme (ou *variété?*) B SIPHO Lam.

Je n'ai pas encore parlé de la seconde figure rapportée par Lamarck à son *Serpula sipho,* et que je puis étudier. C'est celle du *Masier* d'Adanson, vivant, mais rare, sur les côtes du Sénégal. Lamarck la cite sans la faire suivre d'un point de doute, et je crois devoir la considérer, par conséquent, comme représentant anthentiquement son *Serpula sipho*, qui sera pour moi la forme B du *Vermetus arenarius* = *gigas,* et qui, si elle venait à être reconnue pour spécifiquement distincte, devrait prendre, par droit d'antériorité, le nom de *Vermetus Masier* Adans.

Son tube est de même forme et de même taille que celui de la précédente, et ne montre point de stries longitudinales, mais on voit de nombreuses aspérités marquées sans régularité à la surface de son test. Évidemment, la figure est mauvaise, incomplète, puisqu'Adanson, si exact dans ses descriptions, dit (p. 166): « Coquille.... marquée de *vingt cannelures longitudinales extrêmement fines....* »

Sur des tests aussi irréguliers que ceux des Vermets, il n'y a pas lieu de *compter* les *stries, cannelures* ou *petites côtes:* c'est l'ensemble du faciès qu'il faut saisir. Or, les « vingt cannelures » d'Adanson peuvent se retrouver, soit en considérant les côtes *supposées présentes* tout autour du tube, soit au nombre de cinq environ sur le *dos* du tube (partie supérieure non adhérente) et en considérant qu'elles sont séparées l'une de l'autre par *quatre* — quelquefois trois ou cinq — fines stries granuleuses. — Ces côtes principales sont ou à peu près lisses, ou très-finement granuleuses, ou relevées de granules bien plus gros, plus espacés, comprimés et presque dentiformes ; et parfois ces granulations sont semées sans régularité linéaire, et très-rapprochées sur le tube. C'est alors qu'on ne peut qu'être frappé de la ressemblance extrême *d'ensemble* qu'offre la coquille avec la figure du *Masier* d'Adanson. — Et comme toutes ces variations diverses se trouvent réunies et fondues

sur divers points *du même tube*, je conclus qu'il faut ici *une appréciation d'ensemble* et non *de détails*.

Ma forme B est la plus voisine du type A; elle offre, dans les faluns de Léognan, toutes les nuances dont je viens d'exposer les détails. Je l'ai retrouvée, très-bien caractérisée mais un peu plus petite, dans ceux de Gradignan, et M. Laporte qui me l'a donnée de Léognan, m'a généreusement abandonné un échantillon trouvé par lui dans les faluns de Martillac (domaine Von Hemert).

Sa synonymie particulière, comme var. de l'*arenarius* = *gigas*, sera pour moi :

Forma B SIPHO Lam. — *Serpula sipho* Lam. n° 25. — Edw. *in* Lam. ed. 2ᵃ, V. p. 626.

Le *Masier*, Adans. Sénég. p. 165, pl. 11. f. 5. = *Vermetus sipho* Desh. in Lam. ed. 2ᵃ, IX. p. 65.

Forme (ou *variété?*) C DENTIFERA Lam.

Celle-ci, d'après M. Milne-Edwards, est le *Vermetus dentiferus* Quoy et Gaim. Astrol., et appartient au genre *Magile* (ce qui, d'après les paroles de Blainville et de M. Deshayes que j'ai rapportées, est absolument impossible). M. Hœrnes, d'ailleurs, rapporte sans hésitation le *Serpula dentifera* Lam. à son *Vermetus arenarius*. Mes échantillons appartiennent à la var. *eadem* C *fossilis*, *testis obsoletè cancellatis* Lam., à laquelle cet auteur attribue comme synonyme douteux, le *Serpula polythalamia* Brocchi, que je rapporte de préférence à la var. A. On le voit clairement : nous tournons toujours, jusqu'ici, dans le même cercle. Elle est grande, épaisse, solide, et se distingue de la précédente en ce que ses côtes principales, sur le dos, sont dentifères, presque épineuses, beaucoup plus écartées et séparées l'une de l'autre par cinq ou six stries granuleuses, remplacées souvent par des séries de granulations innombrables, saillantes et qui se lient l'une à l'autre par leurs bases, de manière à former une sorte de réseau très-dense à petites mailles et à intersections graniformes. Elle se lie évidemment à la forme B par ses carènes dentifères, à la forme A par ses rides transversales.

Je ne la possède que de Castel-Arquato en Italie, (envoi de feu B. Geslin), localité où M. Hœrnes signale la présence de son *Vermetus arenarius*. De toutes les formes c'est la plus belle, et elle fait défaut, jusqu'ici, à notre Gironde.

Sa synonymie particulière, comme var. du *Vermetus arenarius* = *gigas*, sera donc,

Forma C *dentifera* Lam.

Serpula dentifera Lam. n° 24 ; Edw. *in* Lam. ed. 2ª V. p. 625. —

Vermetus dentiferus Quoy et Gaim. Astrolab. t. 3. p. 291. pl. 67, f. 27,28. — Desh. *in* Lam. ed. 2ª IX. p. 65. —

Forme (*espèce??* ou *variété?*) D SULCATA Lam.

Maintenant — et bien contre mon gré — il me faut voler de mes propres ailes, car MM. Hœrnes et Michelotti n'admettent point le *Serpula sulcata* au nombre des synonymes du *Vermetus arenarius*. Ce n'est pas qu'ils en fassent une espèce distincte, — ils n'en parlent point, et me laissent ainsi toute ma liberté.

Or, le *Serpula sulcata* Lam. 1re et 2e éd. n° 22, indiqué comme vivant dans les mers de la Nouvelle-Hollande, et fossile en Touraine, a pour synonyme unique (outre celui de Blainville, Dict. sc. nat. t. 48, p. 558, où l'on ne trouve que la traduction française de la diagnose de Lamarck) le *Dofan* d'*Adanson,* Sénég. p. 164, pl. 11, f. 3; et encore est-il donné comme douteux. Selon moi, la description et la figure d'Adanson s'accordent fort bien avec la diagnose de Lamarck et avec mes échantillons tourangeaux, qui sont beaucoup plus *contortupliqués* que les formes précédentes du *Vermetus arenarius*. Mais comment pourrais-je me défendre de les considérer comme une quatrième forme de cette même espèce, lorsque, dans ces mêmes échantillons de Touraine, je trouve les caractères de l'*arenarius* reproduits, quoique affaiblis (stries, côtes et granulations) sur certains points d'un tube qui présente ailleurs les caractères du *Serpula costata?* Cela ne m'est vraiment pas possible, et c'est sans hésitation que j'ajoute cette quatrième forme aux précédentes. Les personnes qui ne voudraient pas adopter sa réunion à l'*arenarius* pourront le nommer *Vermetus sulcatus* Lam. (sub *Serpulâ*), ou mieux encore, en donnant leur concours à l'œuvre de M. Deshayes qui travaille — et réussira sans aucun doute — à faire restituer aux espèces leur nom le plus anciennement publié, *Vermetus Dofan* Adanson, avec le synonyme *Serpula sulcata* Lam.

Elle a pour nous aujourd'hui, cette forme, un intérêt tout particulier, car c'est celle qu'avec une évidence à mes yeux incontestable, nous avons retrouvée dans l'*Avicula phalænacea* de Cazeneuve, et qui s'y montre avec son empreinte extérieure et son moule interne. — Nous en avions

déjà aperçu des traces en 1866, mais en bien mauvais état (*Serpula* de notre procès-verbal) à Saint-Vivien (Bazas).

Elle aura plus d'intérêt encore, si l'on veut bien accepter une opinion que je n'exprime pas sans quelque crainte, car elle est hardie. J'ai parlé de Vermets *perforants* dans les masses madréporiques du falun de Mérignac ; et je propose de reconnaître dans l'une de leurs deux espèces, dans celle qui vit à l'intérieur du *Porites incrustans* Defrance, du *Phyllocœnia Archiaci* M. Edw. et Haim. et de l'*Astrea Ellisiana* Defr., le *Serpula sulcata* Lam., le *Dofan* d'Adanson, en un mot, ma 4e forme D du *Vermetus arenarius.*

Sans doute, — et l'on s'y doit attendre —, les stries sont plus fines, les côtes sont moins saillantes, les granulations plus délicates, les rides transverses plus nombreuses que dans les individus qui vivent à la surface des corps marins ; mais le faciès, l'aspect général est si bien le même que j'ose proposer cette assimilation. Un de mes deux échantillons des madrépores présente même une particularité qui parfait sa ressemblance avec l'échantillon de Cazeneuve : le tube se replie sur lui-même, de manière à se souder à lui-même et à *se cotoyer* dans toute la longueur de l'échantillon ; cette disposition se répète dans plusieurs parties de la figure du *Dofan* d'Adanson.

Une grave objection, je le sais, peut m'être faite : une espèce qui vit habituellement *en dehors* des corps marins auxquels elle adhère, peut-elle vivre *dans l'intérieur* de ces mêmes corps?

Eh ! pourquoi non, quand il s'agit d'une coquille dont l'accroissement est *indéfini*, qui peut s'être développée *à la surface* du polypier, puis y avoir été *enterrée* par l'accroissement de celui-ci, et qui n'a eu qu'à allonger son tube pour conserver toujours ses rapports avec le monde extérieur, indispensables à son alimentation, à sa vie?

Certes, il n'en serait pas de même de l'autre espèce de Vermet, plus grêle et qui n'a *d'autre sorte* d'*ornementation extérieure* que ses rides d'accroissement, — qui traverse de part en part et dans tous les sens la masse madréporique et qui enfin, par ces deux caractères, affirme sa qualité de mollusque *réellement* perforant, tandis que l'*arenarius,* forme D *sulcata*, conserve les restes bien caractérisés de son ornementation extérieure, ne s'enfonce pas profondément dans le madrépore, et ne peut réclamer que le titre de mollusque *pseudo-perforant*. Au résumé, je propose d'établir sa synonymie comme suit, après les deux noms spécifiques généraux qui sont en tête de cet article :

Forma D *sulcata* Lam.
Serpula sulcata Lam. 22; Edw. *in* Lam. ed. 2a, V, p. 625.
Le *Dofan* Adans. Sénég. p. 164, pl. 11, f. 3.
Vermetus sulcatus Desh. *in* Lam. ed. 2a IX, p. 65.

Qu'il me soit permis de revenir encore sur le *Vermetus arenarius* pris dans son ensemble. — Le *Serpula tortrix* Goldf. Petref. t. 1er, p. 242, n° 80, pl. 71, f. 13, *a* (testa), *b* (*nuclei fragmenta*), des terrains tertiaires de la Bavière orientale et nommément cité par M. Milne Edwards (*in* Lam. 2e éd. t. V, p. 632) comme lui paraissant plutôt *Vermet* que *Serpule*, offre une si parfaite analogie de taille, de forme et de faciès avec nos moules de Cazeneuve, que je n'hésite pas à le donner pour synonyme au *V. arenarius*. Mais la figure de Goldfuss n'étant pas complétée par une empreinte, je ne puis que placer son nom parmi les *synonymes généraux*, ne sachant à laquelle des cinq formes il faudrait le rattacher.

En terminant, je ne saurais passer sous silence les apparences singulières qu'offrent certaines cassures de notre Vermet, dans ses circonvolutions à petit calibre, c'est-à-dire plus voisines du sommet organique que ne le sont celles dont le calibre est plus fort.

Dans les parties dures et compactes, souvent subcristallines, qui forment les concrétions nodiformes si abondantes dans le calcaire de Bazas comme dans le calcaire à Astéries, les Vermets de Cazeneuve ont pullulé d'une façon extraordinaire et qui n'est pas uniforme, car on trouve parfois l'empreinte et le moule tranchant par leur blancheur sur le reste de la roche et ayant subi une altération qui les attendrit et tend à les réduire en une sorte de farine.

Dans ces masses compactes, subcristallines ou farineuses, lorsque les cassures s'opèrent vers un *coude* du tube, — ou quand ce tube, près du sommet, s'enroule en une spirale plus ou moins régulière, à tours serrés, on voit au fond de la cassure qui ressemble à un fond de dé à coudre, les restes de petites cloisons en rayons de roue, mais *courbes*, partant d'un *moyeu* central ou *noyau* testacé. Le fond de la cassure ressemble alors à la section transversale d'une coquille polythalame à cloisons courbes mais écartées l'une de l'autre. Il me semble évident que cette disposition est due à la multiplicité (plus grande dans les commencements de la vie du mollusque qui augmente plus rapidement de volume) des cloisons *forniciformes* qu'il construit à mesure qu'il

abandonne les parties les plus étroites de son tube pour s'en construire de plus larges. Ces petites voûtes successives, qui deviennent de plus en plus rares à mesure que l'animal s'élève davantage, en grossissant, dans l'intérieur de son tube, ne couperaient pas celui-ci selon un plan *horizontal*, mais bien selon un plan *oblique*.

Il en est parfois un peu différemment sous ce rapport, et les cloisons qui forment les rayons de la roue sont peu ou point courbes. Alors, le tube a un diamètre plus fort, les cloisons sont plus écartées l'une de l'autre, le plan des coupoles (*fornices*) est moins oblique et devient plus horizontal ; c'est-à-dire que l'animal a grossi, a *sequestré* au moyen des cloisons une longueur plus considérable du tube qu'il occupait dans sa jeunesse, et il est plus près de fournir ces longs trajets presque rectiligues et sans cloisons qui caractérisent son état complètement adulte.

Je n'ai pu trouver aucune autre explication pour rendre raison de cette disposition singulière, car en supposant que ces cloisons courbes ou droites et ce petit *moyeu* central fussent formés par la charpente d'un polypier (d'une *Caryophyllie* par exemple), comment expliquerait-on l'enchevêtrement de ces deux êtres si différents, et la présence *constante du moule spiralé* et de *l'empreinte extérieure* et *striée* du tube du Vermet, tandis qu'on ne trouve aucune de ces figures *en roues* qui soient isolées dans la masse calcaire? Ces figures en roue sont très-fragiles, plus souvent farineuses que subcristallines, et on les brise bien aisément par l'ébranlement que cause le marteau lorsqu'il frappe la pierre aux environs des parties qui présentent cette sorte de sections horizontales.

Puisse cette longue et quelque peu fastidieuse étude, incomplète et manquant souvent d'authentications précises, — puisse-t-elle faire faire un pas, si petit qu'il soit, à la connaissance si difficile d'un groupe encore bien peu étudié! Dans mon modeste rôle de malacologiste purement spécificateur, c'est le seul but qu'il me soit permis d'avoir en vue.

TROCHUS BOSCIANUS Brongn. Vic. p. 56, pl. 2, f. 11 (1823). — Basterot, p. 33, n° 3. — Grat. Conch. Adour, pl. 1, f. 10, 11. — Desh. *in* Lam. éd. 2ª IX, p. 164, n° 13 (*foss*).

Trochus Noœ D'Orb. 1847; Prodr. III, p. 7, n° 101 (*falunien*, A),

Et *Trochus Boscianus*, D'Orb. ibid. II, p. 312, n° 280 (*suessonien*).

C'est évidemment, selon moi, parce qu'il ne voulait pas admettre

qu'une espèce placée par lui dans le *suessonien* pût se retrouver dans le *falunien* A, que D'Orbigny a institué, dans ce dernier terrain, son *T. Noœ* en lui donnant pour synonyme *Boscianus* Bast. NON Brongn., et ce n'est pas la seule espèce indiquée par Grateloup dans les faluns *bleus*, qui ait eu à subir le même arrêt de disjonction. — Mais la figure donnée par Brongniart et celle donnée par Grateloup s'accordent si bien entr'elles et avec les échantillons de Dax et de Cazeneuve que j'ai sous les yeux, que je n'hésite pas à restituer à l'illustre Brongniart l'intégrale propriété de son élégante espèce. Quant à sa diagnose, elle est obscure et plus digne de critiques que d'éloges; mais, en la reproduisant dans la 2ª édition de Lamarck, M. Deshayes l'a fait suivre d'une description détaillée, irréprochable sous tous les rapports; exactitude, clarté, précision, rien n'y manque. J'ajoute seulement que mon meilleur échantillon de Cazeneuve (très-belle empreinte extérieure) est un peu plus grand que la figure de Brongniart et semblable sous ce rapport à celle de Grateloup; de plus, les stries horizontales du milieu du tour de spire se relèvent en côtes verticales obscurément tuberculeuses, et cela d'une manière encore plus prononcée que dans la figure de Grateloup, tandis que cette disposition est à peine et faiblement indiquée dans celle de Brongniart. C'est sans doute sur cette *nuance* sans importance réelle que s'est appuyé D'Orbigny pour légitimer à ses propres yeux un démembrement qu'il regardait comme *systématiquement* indispensable.

TROCHUS MOUSSONI Mayer, Coq. tert. nouv., *in* Journ, Conchyl. 1861, t. 9, (1er de la 3e sér.), p. 369, n° 68; pl. 15, f. 5, 6. —

Trois ou quatre moules, conservant quelques restes de la couche interne, blanche et farineuse du test; j'y rapporte aussi les fragments d'empreintes extérieures dont les stries et les granulations sont moins fines et moins régulières que celles du *Monodonta Araonis* Bast.

M. Mayer a profité de l'occasion que lui offrait l'institution de cette jolie espèce, pour prononcer qu'elle est l'analogue fossile du *T. canalicalatus* vivant, et que, voisine et pourtant distincte de lui, cette forme « est de celles qui PROUVENT (*sic*) que l'espèce n'est pas créée, mais » qu'elle naît de la *métamorphose* RAPIDE (*sic*) d'un type préexistant, » due à un changement BRUSQUE (*sic*) dans les conditions d'existence de » ce type » (l. c. p. 370).

Voilà une bien grosse conclusion, tirée d'un bien petit sujet! Mais ce n'est pas ici le lieu d'essayer de la discuter, et je me borne à dire que, selon moi, les quatre caractères détaillés par M. Mayer pour la distinction

spécifique de son *type* fossile et de l'analogue vivant de celui-ci, et surtout la comparaison des individus fossiles et des individus vivants (qui, les uns et les autres, offrent des variations fort sensibles), sont parfaitement suffisants pour établir la circonscription de deux *bonnes* espèces, sans avoir recours à ces éternels changements de masque que le Darwinisme met d'autant plus facilement à la mode, qu'il est plus malaisé d'en démontrer la réalité.

Monodonta modulus (Lam.)? Basterot, p. 32, n° 2 (non figuré). — D'Orbigny n'en fait pas mention dans le Prodrome, non plus que les autres ouvrages que j'ai sous les yeux.

Cette détermination, je l'avoue, est un peu hardie; mais je la crois applicable à un moule recueilli par M. Linder et qui présente des nodosités analogues à celles d'une coquille de Mérignac et de Martillac dont j'ai sous les yeux cinq individus et que, depuis plus de 30 ans, je rapporte à l'espèce de Basterot. Il n'est pas probable qu'elle doive conserver le nom de Lamarck (espèce *vivante* et que je n'ai pas sous les yeux); mais la description de Lamarck lui conviendrait assez bien, et mieux encore celle de Basterot. Le moule de M. Linder renferme encore la baguette isolée et tordue qui remplit l'espace laissé libre par le profond ombilic de la coquille vivante.

Ainsi qu'il arrive souvent pour les coquilles sillonnées fortement, côtelées et tuberculifères, celle de Mérignac et Martillac est peu constante dans la distribution et la proportion de ses ornements extérieurs. Je crois pouvoir lui rapporter avec quelque confiance une empreinte extérieure (représentant la moitié de la coquille coupée verticalement du sommet à la base) que j'ai recueillie également à Cazeneuve; ses tubercules et ses stries sont très-nets, et sa longueur totale est d'environ 6 millim. Si le moule de M. Linder était bien complet, il en mesurerait au moins 9 ou 10, et mes cinq échantillons entiers, pourvus de leur test (Mérignac et Martillac), sont longs de 5, 6, 7, 11 et 20 millimètres.

Monodonta Araonis Basterot, p. 32, n° 3; pl. 1, f. 17. — Hœrnes, Bass. Vienne, I. p. 436, n° 1; pl. 44, f. 7 *a*, *b*, *c*. — Gratel. Conch. Adour, pl. 1, f. 3, 4. —

Trochus Araonis D'Orb. Prodr. III, p. 41, n° 638, (*falunien*, B).

Un seul moule, bien caractérisé par l'impression qu'a laissée la dent saillante dans l'ouverture. Je crois aussi qu'on doit lui rapporter quelques fragments d'empreintes extérieures dont les stries et les granulations sont à la fois plus délicates et plus régulières que celles du *Trochus Moussoni* May.

PHASIANELLA SUBPULLA? D'Orb. 1847; Prodr. III, p. 46, n° 748 (*falunien*, B).

Phasianella pulla? Grat. Conch. Adour, pl. 1, f. 35, 36; NON Payraud.

Je ne crois pas que ce petit moule soit rare dans le calcaire de Cazeneuve; mais il est si petit, si facile à briser ou à confondre avec d'autres fragments de spires, que je n'ai pu en conserver qu'un adulte et un très-jeune; j'en ai perdu un, intermédiaire aux deux autres. Un objet d'aussi faible dimension et sans ornements extérieurs, est toujours trop obscur pour que j'ose affirmer la justesse de ma détermination.

TURRITELLA DESMARESTINA Basterot, p. 30, n° 8; pl. 4, f. 4 (*optima*). — Grat. Conch. Adour, pl. 2, f. 9, 11 (*malæ!*). — D'Orb. Prodr. III, p. 5, n° 64 (*falunien*, A).

Cette belle espèce est très-variable dans les détails de son ornementation, ainsi qu'il conste de deux individus qui m'ont été donnés par feu Billaudel et qui, pourvus de leur test, proviennent des faluns d'Uzeste (non loin de Cazeneuve). A Cazeneuve où elle est assez commune, nous n'avons que le moule et l'empreinte extérieure faiblement accentuée parce qu'elle se trouve dans les parties les plus grossières et les plus *lâches* du calcaire blanc-jaunâtre.

TURRITELLA SIMPLEX Grat. Tabl. foss. Dax, n° 258 — D'Orb. Prodr. III, p. 5, n° 63 (*falunien*, A).

Turritella varicosa, *β minor* Grat. Conch. Adour, pl. 2, f. 8 (*saltem mediocr.*); exclude var. A (T. *varicosa* Grat. Tabl. n° 257; Conch. Adour, pl. 2, f. 7; NON Brocchi!)

Empreintes assez bien accentuées.

TURRITELLA MARGINALIS? Brocchi, p. 373, n° 13; pl. 6, f. 20. — Grat. Tabl. n° 245, et Conch. Adour, pl. 1, f. 11. — Hœrnes, Bass. Vienne, I, p. 428, n° 8; pl. 43, f. 4 (NON Brocchi, *ex* D'Orb).

Turritella submarginalis? D'Orb. 1847; Prodr. III, p. 4, n° 48 (*falunien*, A).

Fragments de moules en tirebouchon assez lâche, avec une seule empreinte trop difficile à bien apprécier à cause de sa très-petite dimension, pour que j'ose donner cette détermination comme certaine.

CERITHIUM PLICATUM? Brug. — Basterot, p. 55, n° 5. — Grat. Conch. Adour, pl. 2, f. 19. — Hœrnes, Bass. Vienne, I, p. 400, n° 13; pl. 42, f. 6.

Cerithium subplicatum? D'Orb. Prodr. III, p. 80, n° 1467 (*falunien*, B).

De même qu'à Bazas en 1866, les fragments de moules et d'empreintes que nous avons trouvés assez communément à Cazeneuve en 1867, proviennent d'individus trop petits ou trop brisés pour que j'ose rien affirmer, surtout quand il s'agit d'un groupe aussi obscur que celui des *C. plicatum, cinctum* et *inconstans,* lesquels, au dire de M. de Basterot lui-même, " se fondent l'un dans l'autre." En cet état, et avec de pareilles dimensions, je crois pouvoir ajouter à ce groupe indéchiffrable le *C. papaveraceum,* dont les individus complets sont pourtant bien distincts; mais nous n'en avons trouvé aucun. Le calcaire à *Ostrea producta* d'Uzeste contient en très-grande abondance des fragments de moules avec restes d'empreintes, de l'espèce douteuse qui fait l'objet de cet article. (M. Linder).

Pleurotoma ramosa Basterot, p. 63, nº 4; pl. 3, f. 15. — Grat. Conch. Adour, pl. 1, f. 21, 22, 23. — Bellardi, mon. Pleurot, 1847, p. 22, nº 9, pl. 1, f. 7.

Pl. reticulata (Brocch.) D'Orb. Prodr. III, p. 60, nº 1049 (*falunien*, B).

Calcaire de Bazas, à Uzeste, dans les parties les plus dures et subcristallines de la roche, un moule interne en très-bon état, avec indices d'empreinte, recueilli par M. Linder. — J'en possède un moule absolument pareil et de même dimension (environ 20 millimètres), que j'ai extrait du falun sableux de Gradignan (11 kilomètres de Bordeaux, banc jadis exploré par D'Argenville) et qui s'est aussi bien conservé que s'il eût été tiré d'une roche solide. — Le test, abondant à Saucats et Léognan, se trouve aussi à Martillac; mais je ne l'ai pas rencontré à Mérignac.

Fusus mitræformis Brocchi (sub *Murice*), p. 425, nº 48 : pl. 8, f. 20. — Grat. Conch. Adour, pl. 3, f. 36, 37, 38 — Hœrnes, Bass. Vienne, I, p. 283, nº 6; pl 31, f. 7.

Fusus submitræformis D'Orb. Prodr. III, p. 66, nº 1183 (*falunien*, B).

Empreinte extérieure d'un jeune individu (et un moule intérieur un peu plus grand, douteux parce qu'il ne laisse pas voir son empreinte). Je dis qu'il est *jeune*, parce que les côtes régulières s'avancent jusques sur le dernier tour visible de cette très-petite mais très-jolie empreinte, tandis que dans mon individu adulte de Dax, et dans les figures, ces côtes ne dépassent pas l'avant-dernier tour. La fig. 38 de Grateloup me semble représenter parfaitement le fossile de Cazeneuve, que je place ici

parce qu'aucune coquille bucciniforme ou fusiforme à moi connue ne présente des côtes et des stries aussi fines et aussi régulières.

Contrairement à l'opinion exprimée par D'Orbigny, M. Hœrnes ne sépare pas l'espèce de Grateloup de celle de Brocchi, et je crois qu'il a raison.

MYRISTICA CORNUTA Agassiz.

Fusus cornutus D'Orb. 1847; Prodr. III, p. 67, n° 1193 (*falunien*, B).

Pyrula melongena Basterot, p. 68, n° 4. — Grat. Conch. Adour, pl. 1, f. 1, 7, et pl. 3, f. 12, 15; NON Lam.

Pyrula cornuta (Agass.) Hœrnes, Bass. Vienne, I, p. 274, n° 7; pl. 29 et 30, entières.

Un énorme moule (plus de 20 centimètres) obtenu en trois morceaux, dans la carrière de Cazeneuve, par M. Albéric de Berjon. C'est la première fois qu'on constate un moule de cette espèce dans nos calcaires *solides*; sa taille énorme a fait tomber d'accord tout le monde au sujet de cette détermination qui n'a pu être contrôlée dans ses détails, parcequ'on n'a pas été à même de recueillir l'empreinte extérieure.

Je profite de cette occasion pour appuyer de toutes mes forces, ne fût-ce que dans l'intérêt de la pratique paléontologique, sur la nécessité de purger le vieux genre *Pyrula* des éléments évidemment hétérogènes (même au point de vue *zoologique*), que Woodward y a laissés à l'exemple de Lamarck.

Les *Pyrules-figues* doivent seules rester dans le genre, pour qu'il soit homogène : elles n'ont pas d'opercule.

D'Orbigny a rapproché avec raison, du genre *Murex* qui a un opercule, les *Pyrules-bécasses* (*P. spirillum* etc).

M. Deshayes, *in* Lam. éd. 2ª, IX, semble approuver ce rapprochement, ainsi que la limitation du genre *Pyrula* proprement dit, mais il voudrait associer aux *Murex* dont il a l'opercule, le sous-genre *Myristica* (établi comme genre par Swainson) qui renferme le *P. melongèna* Lam. et les autres Pyrules *muriciformes*. Qu'on les en rapproche tant qu'on voudra, ce sera sans inconvénient, mais pourvu qu'on ne les confonde ni avec les Rochers, qui ont des varices, ni avec les Fuseaux qui n'ont plus de raison d'être, s'ils sont privés de queue. Je crois donc que le genre *Myristica* de Swainson doit être admis dans la nomenclature, et que les *Bécasses* ont le même droit à une distinction générique, soit *Haustellum*, soit *Spirillus*.

Je rappelle ici que nous avons trouvé dans les rochers de St-Vivien,

vis-à-vis Bazas, en 1866 (voir notre procès-verbal de la 49e fête Linnéenne), une très-belle empreinte du *Myristica Lainei* Bast. (sub *Pyrulâ*), D'Orb. Prodr. (sub *Fuso*); nos deux grandes espèces des faluns sont donc représentées dans le *calcaire de Bazas*.

TRITON SUBCORRUGATUM? D'Orb. 1847; Prodr. III, p. 77, n° 1424 (*falunien*, B).

Triton corrugatum? Grat. Conch. Adour, pl. 1, f. 18, 19; NON Lam. —

Triton doliare? Basterot, p. 61, n° 1; NON Brocchi.

Un seul fragment de moule, d'une pureté de contours admirable dans ce qui s'en est conservé, mais tellement incomplet qu'il me reste beaucoup de doutes quant à l'espèce, tandis qu'il n'en peut rester aucun quant au genre. La columelle paraît droite et lisse, et l'intérieur du bord droit est orné de très-gros tubercules mousses.

Genre CHENOPUS?

Deux espèces distinctes, mais évidemment du même genre, ont été découvertes en juillet 1867 à Villandraut, par notre infatigable secrétaire général M. Linder, empâtées, tout près l'une de l'autre, dans des parties fort dures et subcristallines du *calcaire de Bazas*.

Ces fossiles, qui y paraissent assez communs et ne s'y sont montrés jusqu'ici que sous la forme d'empreintes lisses et vides de leur moule pour l'une des espèces, mais conservant encore, dans l'autre espèce, quelques fragments du moule, — ces fossiles, dis-je, constituent à mes yeux l'une des deux formes génériques les plus extraordinaires qui, depuis bien longtemps, aient été rencontrées dans les terrains tertiaires.

De même que le *Pereirœa Gervaisii* Crosse, du Portugal, avait été pris, au premier aspect par son inventeur pour un Pleurotome, la première impression que j'ai reçue de l'examen de la première des deux espèces de Villandraut, m'a poussé à la regarder comme un Pleurotome de la section des *coniformes* (*Genei*, *filosa*, *lineolata*, *Gratelupii*, etc). Je confondis même, d'abord, avec elle, la seconde espèce qui est plus courte, plus globuleuse, et ce ne fut qu'après avoir soumis les échantillons au contrôle de MM. Raulin, Souverbie et Linder, que je reconnus que ces Messieurs avaient raison d'y voir deux espèces évidemment congénères, et représentées chacune par deux échantillons.

En outre du galbe général de ces deux coquilles, *coniforme* chez la première, *naticiforme* chez la seconde, elles sont distinguées encore par

la forme du canal de leur suture. M. Raulin a observé que le fond de ce canal est étroit et en forme de gouttière chez l'une, plus large et plat chez l'autre.

Après avoir ainsi profité des observations attentives et délicates de mes collègues, j'en viens à l'exposition du singulier caractère générique que j'avais reconnu dans ces deux coquilles, dont la longueur est comprise entre 15 et 20 millimètres.

L'apparence de sinus qui m'avait d'abord conduit à les rapprocher des Pleurotomes, fut précisément ce qui me décida bientôt à les en éloigner et à chercher ailleurs leurs affinités ; car le sinus des Pleurotomes coniformes est toujours *triangulaire* et *très-évasé*, tandis que l'échancrure du bord droit de nos fossiles de Villandraut montre des bords *rectilignes* comme chez les Pleurotomaires, et est exactement *contiguë* à la suture étroitement et profondément canaliculée.

Une fois ce premier pas fait, je m'aperçus bientôt que le vide simulé par cette échancrure dans le bord droit aboutit à un autre vide *extrà-marginal* dans la roche qui sert de gangue à l'empreinte, — c'est-à-dire que ce vide tient la place d'une portion *appendiculaire* du moule interne, portion extérieure et parallèle au bord droit de l'ouverture, et dont l'ensemble devait représenter un *marteau à manche très-court*, dont l'axe vertical (la tige) serait perpendiculaire à celui de la coquille.

Ceci constaté, j'ai dû en conclure que cet appendice du moule était nécessairement enveloppé par un appendice du test maintenant dissous, et que cet appendice était détaché du bord droit dans le test comme dans le moule ; — enfin, que le lobe de marteau correspondant à la base de la spire devait être une sorte d'aile remontant vers le sommet de cette spire, tandis que le lobe correspondant à l'origine de la queue de la coquille, devait jouer le même rôle du côté opposé, c'est-à-dire descendant vers cette queue.

Il devenait donc évident que je n'avais nullement affaire à un *sinus* de Pleurotome, mais bien à un *appendice saillant* du bord droit, cemme on en trouve dans tant de coquilles de la famille des *ailées* de Lamarck ; en conséquence, mon fossile devait être classé, selon toutes les probabilités, comme le *Pereiræa* dont je parlais tout à l'heure, dans la famille actuelle des *strombidés*.

J'ai employé, presque inutilement, un temps très-long à rechercher dans tous les recueils paléontolgiques que je puis consulter (et qui sont

au nombre de onze) (1), une forme de coquille qui fût analogue à celle que j'avais sous les yeux.

Le moule du *Pterocera atractoides* Eud. Deslongch., de la grande oolite (mémoires de la Soc. Linn. de Normandie, t. 7, pl. IX, f. 7, 8, publié de 1839 à 1842) m'a offert une analogie très-éloignée dans la *position,* mais non dans la *forme* d'un appendice de ce genre : la comparaison ne sanrait être poussée plus loin.

Avec une forme *générale* bien plus différente encore, mais avec un rapprochement plus marqué dans la forme *particulière* de l'appendice, je signalerai le *Rostellaria carinata* Mantell, du gault (*in* D'Orbigny, Paléontol. franç. crétac. t. 2, pl. 207, f. 2), espèce qui appartient maintenant au nouveau genre *Alaria.* Si, par la pensée, on réduit presqu'à rien le *manche* et si l'on tronque les *lobes* du *marteau* que forme l'appendice de cette coquille, on se fera une idée approximative de l'apparence que devait offrir le bord droit de l'ouverture du genre découvert à Villandraut.

Je reconnais qu'il existerait encore un autre moyen d'expliquer cette singulière figure *de marteau :* il consisterait à la considérer comme un *vide malléiforme* creusé dans l'épaisseur du bord droit, — épaisseur souvent énorme chez les strombidés et en particulier chez le *Chenopus pes-pelecani* (espèce vivante de nos côtes). Dans ce cas, il pourrait ne pas exister d'appendice *détaché du bord.* — Comment choisir entre cette explication et celle qui précède ? Je ne vois, dans les quatre échantillons soumis à mon examen, rien qui puisse déterminer une préférence de ma part.

Je ne pourrais donc ni faire figurer correctement ces fossiles, ni construire leurs diagnoses ou leur imposer des noms, que si nous venions à en obtenir de meilleurs échantillons ; je n'oserais même me porter garant que ceux que j'ai étudiés ne me tiennent pas caché quelque caractère qui nécessiterait un autre classement, ou la création d'un genre nouveau. Il me semble pourtant que les deux espèces devront rester dans

(1) Mém. Soc. Géol. de Fr., 12 vol — Mém. Soc. Linn. de Normandie, 11 vol — Journal de Conchyliologie, Fossiles tertiaires nouveaux, par M. le dr C. Mayer. — D'Orbigny, *Paléontologie Française,* Terr. jurassique et crétacé. — Dubois de Montpéreux, *Bassin volhyni-podolien.* — Sandberger, *Bassin de Mayence.* — Hœrnes, *Bassin de Vienne.* — Brocchi, *Conchyliologie fossile subapennine.* — Bellardi et Michelotti, presque tous leurs ouvrages sur les fossiles tertiaires d'Italie. — Matheron, *Catal. des foss. des Bouches-du-Rhône.* — Isaac Lea, *Fossiles tertiaires de l'Alabama.*

le groupe si souvent remanié des *Pterocera, Rostellaria, Chenopus, Alaria*. Les *Pterocera* sont maintenant limités aux espèces dont les appendices sont digitiformes, cylindroïdes et diversement *courbés*. Notre genre fossile semble absolument privé de la queue des *Rostellaria,* comme de la spire élancée des *Alaria*. En un mot, son *galbe* coniforme et subfusoïde, ou naticiforme et presque subglobuleux le rapproche spécialement du genre *Chenopus* où, faute de mieux, je crois pouvoir proposer, quant à présent, de lui donner une place tout à fait *provisoire;* mais quel que soit le genre auquel il devra être définitivement rattaché, il sera juste de donner pour nom spécifique à l'une ou à l'autre espèce, celui de leur inventeur (*Linderi*). — (13 Janvier 1868).

NASSA ASPERULA Brocchi (sub *Buccino*), p. 339, nº 23; pl. 5, f. 8. — Defrance. — Basterot, p. 49, nº 2. — D'Orb. Prodr. III, p. 83, nº 1540 (*falunien,* B).

Buccinum incrassatum Muller. — Hœrnes, Bass. Vienne, I, p. 148, nº 10; pl. 12, f. 16 *a, b, c*.

Buccinum asperulum (Brocchi), var. *c. pulchella* Grat. Conch. Adour, pl. 1, f. 33.

J'en ai aperçu plusieurs empreintes plus ou moins caractérisées et toujours petites, mais je n'ai réussi à en conserver qu'une bien nette; et pourtant la coquille est fort commune dans nos faluns.

NASSA CARONIS Brongn. Vic. p. 64, pl. 3, f. 10. — D'Orb. Prodr. II, p. 320, nº 423 (*suessonien*). — Hœrnes, Bass. Vienne, I, p. 139, nº 1; pl. 12, f. 1, 2, 3.

Eburna spirata Basterot, p. 48, nº 1; NON Lam.

Eburna spirata et *Brugadina* Grat. Conch. Adour, pl. 46 (1re du suppl.) f. 6, 11.

Buccinanops eburnoides, spiratum et *Brugadinum* D'Orb. Prodr. III, p. 87, nºs 1622, 1623, 1624 (*falunien*, B).

Une magnifique et complète empreinte extérieure *de la spire* d'un gros individu a été recueillie par M. Linder, et j'ai obtenu le moule d'un petit individu de la même espèce. Je ne la possède pas de Mérignac; mais j'en ai un petit individu entier, de Martillac; or, on sait qu'en outre du falun *de Léognan,* la commune de Martillac en renferme (dans l'ancien domaine de M. Von Hemert) d'absolument identiques aux faluns de Mérignac. En somme, avec ou sans son test, à Dax comme à Bordeaux, cette intéressante espèce est rare.

LETTRE

A Monsieur FRANÇOIS CREPIN

PROFESSEUR DE BOTANIQUE A L'UNIVERSITÉ DE GAND (BELGIQUE).

Bordeaux, le 3 Janvier 1868.

Cher et éminent Collègue,

Plusieurs fois déjà, nous avons donné place dans notre correspondance, à quelques réflexions sur cette grande question de nomenclature qui a si vivement et si longuement préoccupé, en août dernier, le Congrès international de botanique. Nous avons reconnu qu'au milieu de cette foule de détails si admirablement élucidés, appréciés et préparés pour la discussion par la plume éminemment magistrale de M. Alphonse de Candolle, une question, — une seule — la plus compliquée, la plus importante, la plus chaudement controversée, recevait une solution qui semble absolument inacceptable à notre conscience scientifique. Nous avons remarqué que cette solution était timide, embarrassée, obscure même à tel point dans le libellé des décisions du Congrès qu'elle a été, au premier abord, comprise par divers lecteurs en deux sens *absolument opposés*, et qu'il a fallu recourir au *Commentaire* pour apprendre à laquelle des deux parties contestantes le Congrès avait attribué la victoire (1).

D'où vient cela? — J'ignore si le compte-rendu détaillé des séances du Congrès sera bientôt publié; mais dans tout ce que j'ai pu lire des

---

(1) Dans le cours de notre vie scientifique, il nous est arrivé à tous, ou à peu près à tous, d'écrire les noms, parfois suivant la méthode que M. Alphonse de Candolle appelle *ancienne*, et parfois selon celle qu'il appelle *nouvelle*. C'était une inadvertance et peut-être un tort, mais l'inconvénient n'était pas énorme : chacun faisait à sa guise et pouvait librement désapprouver, *in petto*, ceux qui

opinions exprimées sur ce sujet, j'ai vu qu'on avait, de part et d'autre, examiné la question sous toutes ses faces pratiques, qu'on avait pesé avec soin ce que chaque solution pourrait présenter d'utile ou de dangereux, de juste ou d'injuste, de net ou d'obscur. On aurait donc, ce semble, frappé à toutes les portes de la pratique, de la théorie et même de la philosophie de la science..... et pourtant, la solution proclamée n'aura pas l'approbation obéissante de la multitude des naturalistes; elle n'obtiendra pas ce *consensus omnium* qui est le *criterium*, le signe éclatant de la vérité atteinte. Non ! elle ne pourra pas l'obtenir, et j'en trouve une première preuve dans cette simple réflexion, que si la *loi* proclamée eût été l'expression du vrai, son énoncé se serait produit sous une forme indubitablement claire, compréhensible de prime-saut et ne donnant place à aucune ambiguité.

Encore une fois, d'où vient cela? — De ce qu'on n'a pas poussé assez loin la recherche d'une base fondamentale, indiscutable aux yeux de tous, et de laquelle pût sortir, en se déroulant logiquement, l'enchaînement des raisonnements sur lesquels l'argumentation aurait à s'appuyer. Il fallait, en un mot, partir d'un PRINCIPE, mais d'un principe *reconnu de tous,* par conséquent dominateur, souverain, absolu, dégagé de tous contingents : on ne l'a pas fait, ou du moins je ne sais pas qu'on l'ait essayé.

Vous m'avez laissé entrevoir le dessein de faire connaître votre sentiment sur ce difficile sujet, et vous êtes parfaitement compétent pour accomplir ce dessein. Professeur de botanique, critique exercé et justement apprécié, écrivain riche de toutes les ressources qu'assurent l'habileté de la plume et la notoriété de la position, cette mission vous convient à tous égards : vous êtes naturellement placé dans la mêlée, dès qu'il s'agit de combattre pour ou contre une doctrine scientifique.

A votre bel âge, donc, la polémique !

Au mien, le privilége — l'espoir du moins — d'être écouté avec une attention bienveillante, et au besoin, indulgente, lorsque je viens expri-

---

faisaient autrement. Mais maintenant qu'on veut établir un *code*, donner *force de loi* à l'une ou à l'autre des méthodes, c'est un *point de doctrine* scientifique qu'il s'agit de définir, un *principe* qu'il s'agit de proclamer ; et dès-lors, il y a *devoir* pour tous à l'accepter si, en conscience, on le croit juste et vrai, à protester contre lui si on le croit injuste ou erroné.

mer une conviction longtemps étudiée et réfléchie, une conviction dont l'énoncé est le verdict de ma conscience scientifique.

Je viens vous soumettre et placer à votre disposition entière, si vous jugez convenable d'en user, un *mode d'argumentation* qui me paraît avoir été totalement laissé de côté par nos devanciers dans la discussion sur l'AUTORITÉ (signature) *qui*, dans la nomenclature binaire, *doit* SUIVRE LA DÉSIGNATION (noms générique et spécifique réunis) *d'une plante ou d'un animal:* c'est là l'objet de l'article 48 (section 4) des *lois* adoptées par le Congrès international, et cet article est ainsi conçu :

« Pour être exact et complet dans l'indication du nom ou des noms « d'un groupe quelconque, il faut citer *l'auteur qui a publié le premier* « le nom ou la combinaison de noms dont il s'agit. »

Cette rédaction semble tellement claire et précise, qu'en la lisant on ne saurait s'empêcher de dire : C'EST JUSTE !

Et cependant, lorsqu'on en vient à lire les dix pages (46 à 55) que contient à ce sujet le *Commentaire*, on reconnaît avec stupéfaction qu'à cette rédaction a été attribuée, par la majorité du Congrès, un sens absolument CONTRAIRE !

Puisse le principe que je vais invoquer, ramener la discussion à son élément primordial, à son véritable point de départ ! Puisse-t-il retrouver sa part d'application (*si parva licet componere magnis*) dans ces paroles, légèrement modifiées, du Psalmiste : *Lapis quem* neglexerunt *ædificantes, hic factus est in caput anguli.*

Prétention insensée de votre part, me dira-t-on.....

Je me borne à demander qu'on interroge le principe, qui n'est pas contestable, et les déductions logiques auxquelles il donne naissance.

PRÉMISSES.

Le voyageur égaré dans une vaste forêt, privé par une voûte de verdure, de chercher au-dessus de sa tête quelque indice de la direction qu'il doit imprimer à ses pas, interroge d'abord le sol, les nuances d'importance des sentiers ou des voies qui se croisent, les vestiges qu'a pu laisser le passage des hommes, des animaux, des véhicules divers, la pente des ravinages que les eaux ont produits. S'il ne trouve rien qui l'éclaire sur la direction qu'il doit choisir, il erre au hasard, attentif à toute indication imprévue. Mais s'il rencontre sur son chemin une forte pente de terrain, il n'hésite pas à la gravir, et s'il atteint enfin une cime

dénudée, il domine la forêt; ses yeux aperçoivent et apprécient les objets qui se montrent sans voile au-delà des dômes de verdure..... sa route est trouvée.

Il en est ainsi des questions difficiles de la science, surtout quand on en vient à leur solution appliquée. On cherche de bonne foi le vrai; on sait qu'il ne peut exister en dehors des voies du bon sens, de la justice, du respect des droits acquis: on fait ce qu'a fait le Congrès qui en a appelé à l'équité distributive, à la philosophie de la science.

Tout cela est bien bon, et le plus souvent suffisant pour arriver au but. Mais qu'est-ce que tout cela, si ce n'est une masse de *contingents* qui, dans une question difficile et controversée, masquent l'austère nudité d'un principe absolu, *abstrait* de tout ce qui n'est pas lui? — Qu'est-ce que tout cela, si ce n'est une masse de *concrets* dont les intérêts semblent se croiser et se combattre?

Duc in altum! Il faut monter plus haut, il faut laisser de côté tout à la fois les difficultés de la pratique, les prétentions systématiques de la théorie, les enseignements de la simple philosophie de la science, et s'élever jusqu'à sa métaphysique, jusqu'au principe *pur*. De là, et de là seulement, on saisira l'ensemble des déductions qui s'en écoulent, et l'on choisira avec sûreté la voie dans laquelle devra s'engager une discussion qui rentrera désormais en pleine possesion de ses éléments accoutumés d'appréciation et de jugement.

Ce principe, dans la matière qui nous occupe, est aussi simple qu'incontesté.

LE PRINCIPE ET SES DÉDUCTIONS.

Quel est le but des sciences naturelles? — C'est la connaissance des êtres naturels (1).

Comment peut-on acquérir cette connaissance? — Absolument parlant, par l'étude directe de tous et de chacun de ces êtres. Mais cette étude n'est pas possible à l'homme. En laissant même de côté (comme

(1) On songera peut-être à me reprocher d'avoir donné pour base à mon travail une proposition si élémentaire, si *naïve*, qu'elle a l'air d'une banalité, d'un lieu commun. Je ne dis pas non, mais cela n'en vaut que mieux : un PRINCIPE qui ne serait pas *simple*, un principe qui ne serait pas *clair*, un principe qui ne serait pas *fécond*, ce serait là un *monstre* de rare et singulière espèce qu'on se flatterait de découvrir !

nous allons le faire ici) le règne inorganique tout entier, par cette raison que, chez lui, il n'existe pas d'individualités, l'homme ne peut étudier directement tous les individus qui appartiennent aux deux règnes organiques, végétal et animal, dans le passé, dans l'avenir, ni même dans le présent. En vertu des lois de l'analogie, dont la constance et la vérité sont démontrées par l'expérience des siècles, l'homme échappe aux suites de cette impuissance en établissant une méthode, une *mise en système* au moyen de laquelle tous les êtres *semblables entr'eux par leur nature et leurs propriétés* seront considérés et décrits comme n'en faisant qu'un : *Ab uno disce omnes*.

Notons ici que sur la première question et la première réponse qu'on vient de lire, l'accord était parfait ENTRE TOUS, et c'est pour cela que l'idée qu'elles énoncent constitue un vrai et pur PRINCIPE dans toute la force du terme, pour le point de vue sous lequel nous avons à considérer aujourd'hui les êtres naturels. Mais, à partir de la seconde réponse, l'union *de tous* cesse d'exister. Le désaccord s'introduit, et l'écart ne fera que s'accentuer de plus en plus désormais, entre le *Darwinisme* qui veut que les êtres naturels aillent se modifiant perpétuellement par des causes contingentes, et *nous* qui nous accordons pour admettre une assimilation entre êtres semblables et dont la ressemblance est stable. Heureusement, ce désaccord si voisin de l'aurore de la discussion, ne saurait avoir aucune influence sur la validité des déductions que je tire du principe énoncé, puisque ce n'est nullement avec les darwinistes que j'ai à discuter sur l'article 48 du Congrès, mais bien avec des hommes qui admettent tout comme moi la fixité des types, — fixité absolue, inflexible aux yeux du Jordanisme, — fixité plus ou moins sujette à des *variations* qui ont des limites certaines sinon toutes connues, aux yeux de la presque totalité des naturalistes. Notre discussion est donc tout simplement une *guerre civile* que nous nous faisons entre anti-darwinistes, mais une guerre bien courtoise et bien douce, puisque nons sommes d'accord pour proclamer la paix dès que nous aurons trouvé une règle de conduite, non pas arbitraire et imposée, mais évidente pour tous et d'une application raisonnablement facile.

Reprenons.

Ce que j'ai appelé *méthode*, *mise en système* (ou *systématisation*) est un assemblage composé de plusieurs éléments, tout comme un *nombre* est composé de plusieurs *unités*. Arrivés à ce point, de reconnaître que l'étude directe et individuelle des êtres naturels est impossible et doit

être remplacée par une systématisation de ces êtres, nous avons à nous faire, dans la donnée du système, une nouvelle question, et la voici.

Où se trouve l'UNITÉ ONTOLOGIQUE? Est-elle dans le *genre?* — Évidemment non, car tout système a besoin d'unités *stables* et *réelles*, et le genre n'est ni l'un ni l'autre, puisque chaque auteur peut le limiter d'après ses vues personnelles (justes ou erronées, peu importe ici) et que, pour si bon, pour si excellemment construit qu'on puisse le supposer, le genre n'est pas un être *réel* et *fini*. Le genre est un être de raison, conventionnel, abstrait, souverainement élastique, car il est monotype aujourd'hui, et de nouvelles découvertes peuvent, demain, le rendre polytype. Le genre, en un mot, comme les cercles de la sphère, est une construction due à l'esprit de l'homme, construction commode, utile, rationnelle, ingénieuse, philosophique tant qu'on voudra ; mais en fin de compte, c'est une *irréalité* matérielle. Or, en histoire naturelle, il faut une existence matérielle à l'UNITÉ ontologique : donc cette unité ne peut se trouver dans le *genre*. Moins encore la trouvera-t-on dans les pièces hiérarchiquement supérieures de l'assemblage qu'on nomme *système*: les conditions y seront identiquement les mêmes, et l'arbitraire humain n'aura pas moins de place dans la combinaison de ces conditions constituantes pour les *familles, tribus, classes*, etc.

Où donc se trouve l'unité ontologique? Les parties qui demeurent contestantes dans la présente question répondent tout d'une voix : « L'unité « ontologique se trouve dans l'ESPÈCE et là seulement » !

Il est presque superflu d'évoquer à l'appui de cette vérité, des preuves tirées du consentement général direct ou indirect, que les naturalistes ont donné à ce point doctrinal. J'en citerai pourtant, en passant, deux exemples mémorables.

En zoologie, dans son admirable ouvrage (*Voyage au Sénégal*) Adanson n'a fait que des ébauches de genres, des genres si vagues, si imparfaits qu'on ne peut plus en tenir compte ; il n'a fait en réalité que des *espèces*, dont un grand nombre a passé à l'état de types génériques ; véritables unités ontologiques s'il en fut jamais, complètes et se suffisant à elles-mêmes pour prendre place dans une méthode quelconque. Tout le monde le reconnaît aujourd'hui, et notre grand malacologiste M. Deshayes se fait un devoir de restituer aux mollusques, comme noms *spécifiques*, ces appellations bizarres, sorties du fond du chapeau d'Adanson, *Tagal, Ropan, Lisor*. etc.; et chacun de ces noms répond à l'être collectif auquel seul il appartient, et dont il proclame les droits au titre d'unité ontologique.

En botanique, on se souvient du regret exprimé par l'amant passionné des *Synanthérées*, par Cassini, — regret, peut-on dire, poussé jusqu'à une folle exagération : Cassini se lamentait de n'avoir pu réussir à ne placer qu'*une seule espèce* dans chaque *type générique*. S'il y avait réussi, l'unité ontologique, telle que tout le monde l'entend, aurait résidé à la fois — ou indifféremment — dans le genre et dans l'espèce. Or, le genre étant une invention toute spéculative et non un être naturel, il demeure vrai que l'espèce était pour Cassini l'unité ontologique, et les auteurs systématiques qui ont détruit un si grand nombre de ses *genres* pour faire entrer ses *espèces* dans des genres polytypes, ont ainsi adhéré à sa manière de voir relativement à l'unité ontologique.

Je puis donc regarder comme absolument démontré, aux yeux de quiconque n'est pas darwiniste, que l'unité ontologique est représentée par l'ESPÈCE (1). Il suit de là que l'espèce se trouve être à la fois, 1° en tant qu'*unité*, la base fondamentale, le point de départ, l'élément unique du système ; 2° en tant qu'*être naturel*, stable et limité dans ses caractères essentiels, le point d'arrivée, le but et l'objet final du système.

L'*espèce* est donc la pièce la plus importante, la maîtresse-pièce, en quelque sorte l'*alpha* et l'*oméga* du système. Tout y est fait pour elle, tout y pivote sur elle : la connaissance de l'*espèce* est le dernier mot de la *connaissance des êtres naturels*, et cette proposition demeure démontrée, si je ne me trompe, par une chaîne complète et continue d'arguments.

Je dois me demander maintenant comment il a pu se faire que l'attention du Congrès n'ait pas été éveillée sur ce principe élémentaire. Une telle omission n'est explicable que par un fait : la question *a été déplacée* par les synthétistes, qui attribuant avec raison au *genre* un rang hiérarchique plus élevé que celui de l'espèce *dans le système*, se sont trouvés par là amenés à perdre de vue le rang primitif, inaliénable dont

---

(1) La perfection de la méthode naturelle est le but suprême de la botanique descriptive, a dit Linné, cité par M. Alph. de Candolle. — Oui sans doute, pour l'*assemblage*, pour le *système*, pour ce degré *supérieur* que la *méthode naturelle* atteint mieux que toute autre; mais à quoi aboutit cette méthode naturelle? à la connaissance plus saine et plus sûre des *êtres naturels*, c'est-à-dire de l'élément primordial du système, de l'unité ontologique, qui est l'ESPÈCE.

l'*espèce* est en possession, d'après leurs propres principes, dans l'*ensemble* ed ce même système.

Sans aucun doute, la synthèse est le *summum* de la science, son degré le plus élevé, le plus parfait, — mais comme résultat, comme *conclusion*, et non comme agent.

Sans aucun doute aussi, l'analyse est d'une dignité beaucoup moindre; mais elle est l'élément actif, indispensable, primordial, unique de la construction de l'édifice scientifique.

La nomenclature n'est pas un résultat, mais un agent de systématisation, et son rang d'importance est inséparablement lié à celui de l'objet dont elle exprime et représente l'existence. Or ici, cet objet est le commencement et la fin de l'édifice systématique, son élément par conséquent le plus important, le plus *à respecter* dans le système.

L'*espèce* est l'élément analytique du système ; tout ce qui tient à l'espèce, — son nom par conséquent, — appartient à l'analyse et doit donc avoir ici le pas sur ce qui est du ressort de la synthèse.

L'analyste qui a établi une espèce a donc constitué un élément direct, primordial et par suite dominateur, dans le système; il a travaillé sur le réel, sur un être stable et limité.

Le synthétiste, au contraire, qui a établi un genre, une tribu, une classe, n'a travaillé que sur le conventionnel, sur l'instable et en dehors de l'ontologie.

Donc, en toute cette matière, l'analyse doit prendre et conserver le pas sur la synthèse.

Donc encore, l'ESPÈCE *est la propriété individuelle, intransmissible, invendable, de celui qui l'a établie :* le nom de cet auteur doit lui rester attaché à perpétuité, et surnager à tous les changements, à toutes les combinaisons possibles (1).

---

(1) Entre la propriété *matérielle* et la propriété *intellectuelle*, il existe une différence *de nature*, un abîme que rien ne peut combler.

La première peut être conquise, cédée, vendue, transmise avec tous ses droits et ses conséquences, parce qu'il est dans sa nature de pouvoir être *payée*.

La seconde ne peut rien de tout cela, parce qu'elle ne peut pas être *payée*, puisqu'elle ne peut être *séparée* de son auteur. C'est la tunique du centaure : elle fait corps avec son auteur. Si parfois l'*intérêt* conduit à la vendre, le contrat de vente pourra bien avoir son effet *public;* mais *en droit*, il restera nul et de nul effet, parce qu'il n'aura pour base que l'affirmation d'un fai *faux*, ou si on l'aime mieux, la négation d'un fait *vrai*.

Il existe cependant des circonstances qui autorisent à changer ce nom ; ce sont des *empêchements dirimants* à son adoption, et je n'ai pas à en parler, car ils ont tous été exposés et appréciés par M. Alph. de Candolle, avec une expérience, un discernement, une justice, une prudence et une sagesse qui commandent l'acquiescement de tous, comme celui du Congrès leur a été acquis.

Dans le libellé de l'article 48, le Congrès n'a pas dit clairement ce qu'il veut : M. Alph. de Candolle, au contraire, a dit son sentiment avec une clarté parfaite dans le *Commentaire*. Il veut que la justice soit entière et qu'il ne lui soit rien retranché de ses droits. Seulement, par suite d'une combinaison d'idées que j'ai cru pouvoir combattre dans le cours de cette lettre, il juge opportun de réléguer au deuxième rang la proclamation de ces droits, et il place ainsi la Justice au plus près du trône, sur lequel nous pensons, nous, qu'elle doit être assise, car elle est souveraine (1).

Pardonnez-moi, cher collègue, d'avoir été si cruellement long, bien que je n'aie pu rien emprunter aux esprits éminents qui, par leur exemple ou leurs écrits, ont tout dit et si bien dit sur la question en première instance et en appel, — MM. Strikland, Owen, Fries, Schultz, Kirschleger, Edm. Boissier, Raulin dans l'introduction de sa Botanique de la Crète, vous-même enfin, et sans doute bien d'autres dont les noms m'échappent.

Simple avocat en cassation, je crois avoir trouvé dans l'arrêt une cause de nullité : je l'ai plaidée, en m'attachant surtout à développer autant que possible chacun de ses *moyens*. — Agréez, etc.

CHARLES DES MOULINS.

---

(1) Bien que, dans cette lettre, je me sois rigoureusement astreint à n'exposer que le côté abstrait, — les généralités — de la discussion, je ne saurais me priver de faire remarquer du moins dans une note, que la forme proposée par M. de Candolle,

MATHIOLA TRISTIS Br.

CHEIRANTHUS TRISTIS L.

se compose de 39 signes.

Celle que l'illustre professeur regarde comme la plus digne, par sa *justice*, d'être employée à défaut de celle-là,

MATTHIOLA TRISTIS L. (sub *Cheirantho*) — Br.,

se compose d'un nombre absolument égal de signes. Il n'y a donc rien à gagner, de par ni d'autre, pour la concision, et quant à la crainte de l'*obscurité* de notre formule, je ne la partage pas ; la règle de position relative n'est pas plus difficile à apprendre que les abbréviations convenues et auxquelles tout le monde se fait.

TRANSFORMATION D'UN GRAIN DE RAISIN EN RAMEAU

J'écrivais, le 21 novembre 1860, à feu notre vénérable ami, J. Gay :

« Je vous envoie une copie de la figure que j'ai fait faire de la curieuse monstruosité dont je vous ai déjà parlé dernièrement, d'un grain de Malvoisie changé en bout de sarment. C'est au savant spécial, à notre grand tératologiste (Moquin-Tandon) que je destine cette aquarelle. Si on lui trouve peu de mérite comme peinture, j'affirme qu'elle en a beaucoup comme reproduction fidèle de l'objet. Il n'est pas possible d'être plus exact. Je conserve d'ailleurs le raisin séché, et, au besoin, il pourrait encore servir à la constatation.

» Il est grand dommage qu'on n'ait pas pu suivre dès le principe la marche de cette monstruosité. Au point où elle en était lorsque je l'ai reçue, le bois était encore vivant; on voyait même comme une très-petite feuille verte, mais il était impossible de se faire une idée des premières évolutions. Seulement, la vue du pédicelle resté parfaitement normal, sans apparence de déformation ni même d'épaississement, montre clairement que la monstruosité est toute florale : c'est sans doute un ovaire développé en rameau. Mais quel est le rôle qu'ont joué les organes appendiculaires de la fleur? Il y a bien tout une masse de restes d'écailles pressées, à la base du rameau, mais en cet état elles ne rendent compte de rien et ne peuvent tout au plus que prêter à des conjectures.

» Ce qui me frappe le plus dans cet exemple, c'est de voir qu'un réceptacle aussi exigu, aussi mince que celui d'une fleur de vigne, ait produit et alimenté le gros corps qu'il supporte, sans avoir subi d'altération dans sa forme et ses contours. Sur l'échantillon on peut encore très-bien juger, à la loupe, de l'intégrité du réceptacle.

» Les bourgeons, pressés, informes, couverts d'un duvet épais, sont en partie rejetés d'un seul côté. On reconnaît qu'ils ont eu un commen-

cement de développement, en restant toutefois à l'état de rameaux atrophiés. Quelques vrilles chétives apparaissent çà et là, sans alternance marquée.

C'est un propriétaire de la Gironde, intelligent et instruit, M. Prosper Lannes, qui découvrit, chez lui, à Camiac, canton de Branne, arrondissement de Libourne, cette monstruosité. Il envoya aussitôt la grappe à M. Petit-Lafitte, professeur-inspecteur d'agriculture du département. M. Petit-Lafitte jugeant le fait plus intéressant pour un botaniste que pour un agriculteur, s'empressa de me faire abandon de l'objet. C'est ainsi qu'il a pu être figuré dans toute sa fraîcheur. Valait-il mieux le peindre de la sorte et ensuite le conserver sec, ou bien détacher sans retard le bout monstrueux pour le bouturer? S'il devait y avoir reprise, peut-être cette dernière alternative est-elle fort regrettable. M. Lannes, d'ailleurs, avait jugé sainement la chose. Dans sa lettre il dit bien « un grain de raisin transformé en sarment. » Toutefois, cette prodigieuse transformation n'était pas ce qui le frappait le plus dans sa grappe ; pour lui, le phénomène le plus bizarre, c'était le rameau couvert d'*oïdium*, quand ni le raisin ni le pied de vigne n'en montraient aucune trace. Il n'y avait pourtant là rien de bien surprenant, car on sait assez que les *Erisyphe* s'attachent de préférence aux organes appauvris. »

J'adressai effectivement une reproduction exacte du dessin à notre illustre et regrettable tératologiste Moquin-Tandon, et je reçus de lui la réponse qu'on va lire :

Paris, le 10 Décembre 1860.

MON CHER MONSIEUR,

Je vous remercie du *Raisin monstrueux* dont vous m'avez donné un dessin. La Renommée, aux cent bouches, m'assure que ce dessin, très-joli et très-clair, a été fait par une personne de votre nom, gracieuse autant que modeste... C'est pourquoi, j'ai mis le dit dessin, parmi mes autographes, à la suite de M. Durieu de Maisonneuve.

Cette anomalie est fort intéressante. Dans ce phénomène, les sépales, les pétales, les étamines et l'ovaire d'une fleur ont avorté ; tandis que le réceptacle, par *balancement organique*, s'est accru outre-mesure, hypertrophié et *fascié*.

La fasciation s'est augmentée pendant la fructification; elle serait devenue, probablement, encore plus grande, si l'on n'avait pas cueilli la grappe. Des bourgeons adventifs se sont formés sur l'expansion, sur un côté et à l'extrémité. Ces bourgeons sont revêtus d'écailles rousses. Trois ou quatre, vers la partie inférieure, ont donné des vrilles filiformes; un autre, vers le sommet, a produit une petite feuille. Tout cela est fort curieux.

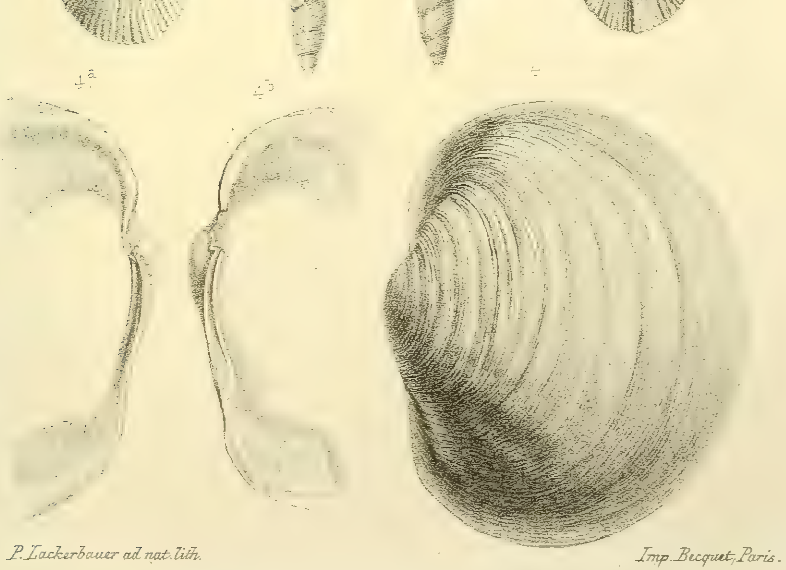
Tout à vous.

A. Moquin-Tandon.

En portant ce fait, aussi rare que singulier, à la connaissance des lecteurs de nos *Actes*, j'y joins la reproduction, due au talent de M. Lackerbauer, de la presque totalité du dessin original, nécessaire pour l'intelligence et la mise en lumière des détails ci-dessus. (Voir Pl. IV, fig. 7).

Bordeaux, 8 Août 1867.

Durieu de Maisonneuve.



P. Lackerbauer ad nat. lith. — Imp. Becquet, Paris.

1. Solecurtus pseudotagal Ch. des M.
2. Solen sculptus Ch. des M.
3. S.—— ligula Ch. des M.
4. Lucina globulosa Desh.
5. Pecten Billaudellii Ch. des M.
6. Rissoa Dufrenoyi Ch. des M.

DESCRIPTIONS ET FIGURES

DE QUELQUES

COQUILLES FOSSILES

DU TERRAIN TERTIAIRE ET DE LA CRAIE

(GIRONDE, DORDOGNE, ROYAN)

Par M. CH. DES MOULINS, Président.

Décembre 1867

Je me propose de donner, à la suite de mon recensement général des *moules pierreux* de nos testacés tertiaires et crayeux de la Gironde et de la Dordogne, la *concordance* des noms que j'ai employés sans leur consacrer descriptions ni figures, soit dans les *Actes* de la Société Linnéenne, soit dans les listes jointes en 1834 par feu Dufrénoy à son célèbre mémoire sur les *Terrains tertiaires du midi de la France*, — avec les noms que les publications plus complètes et plus récentes auront conduit, *alors*, à leur appliquer.

Tant que ce travail général ne sera pas achevé, il serait inutile et il me serait impossible de dresser convenablement une telle liste de concordance.

Cependant, il est resté jusqu'à présent un très-petit nombre (5 ou 6) de mes espèces, dont la valeur n'a pas encore été fixée ou qui n'ont été illustrées ni par des descriptions ni par des figures. La Compagnie a désiré que je donnasse enfin à celles-ci une existence légale et une possession légitime de nom qui ont été successivement ravies, sans que j'aie le droit de m'en plaindre, à un nombre bien plus grand parmi celles que j'ai, à diverses époques et le premier, reconnues dans ma collection, mais que j'ai trop longtemps négligé de faire connaître au public.

Tel est l'unique objet de la présente note, que je fais suivre d'une observation relative à une variation de forme du *Venus aurea* Gmel., espèce vivante de nos côtes.

SOLÉNACÉS.

Lorsque, dans les premiers mois de 1831, ma collection fut honorée de la visite de MM. Elie de Beaumont et Dufrénoy, elle renfermait déjà trois espèces du genre *Solen* de Lamarck, provenant de la formation crayeuse (couches à Sphérulites, faisant actuellement partie de l'étage *sénonien* d'Alc. d'Orbigny). Ces savants illustres les regardèrent comme le premier exemple connu de la présence de ce genre dans la craie.

Moins d'une année après cette visite (15 mars 1832), je publiai dans le t. V des *Actes de la Société Linnéenne de Bordeaux*, une *Notice sur la répartition des espèces dans les genres* Solen, Solécurte, Sanguinolaire et Solételline de *M. de Blainville*, — notice dans laquelle, après avoir cité le fait que je viens de rappeler, j'inscrivis, aux pages 107 et 113 dans le volume des *Actes*, 25 et 29 du tirage à part, mais sans diagnose et sans description, mes trois espèces sous les noms de *Solecurtus pseudotagal*, *Solecurtus dubius* et *Solen sculptus*.

Je commence par mettre de côté la deuxième de ces espèces, *S. dubiu* (n° 16) dont le nom doit disparaître entièrement de la nomenclature, puisqu'elle a été décrite et figurée en 1835 par M. Dujardin, sous le nom de S. *inflexus*, dans ses *Fossiles de la craie de Touraine* (Mém. Soc. géol. de Fr. 1re sér. t. 2, p. 222, pl. 15; f. 4 *a-b*). Je donnerai sa synonymie dans mon travail général sur nos moules pierreux de la Gironde et de la Dordogne, et nous n'avons point à la figurer.

Je ne sais pourquoi d'Orbigny n'a pas repris cette espèce de Dujardin dans sa Paléontologie française; mais il l'a citée dans son Prodrome. Je la possède de Royan et du Périgord, et je lui avais rapporté à première vue, quelques échantillons plus récemment recueillis dans cette dernière province. Un examen plus approfondi m'a amené à attribuer ceux qui sont un peu *élargis en arrière* au *S. Guerangeri* D'Orb. Pal. Fr. et Prodr. (le *S. inflexus* Duj. est, au contraire, un peu *rétréci en arrière*), et un autre échantillon plus petit, dont les deux bouts sont *égaux*, au *S. æqualis* D'Orb. Pal. Fr. et Prodr.

Restent maintenant, de mon travail de 1832, deux espèces décidément non décrites depuis lors, et que la Société Linnéenne fait figurer aujourd'hui dans la planche qui accompagne cette note. Voici leur description et les observations auxquelles elles donnent lieu.

N° 1. — Solecurtus pseudotagal Ch. Des M., loc. cit., n° 15 (1832).

(Pl. V, fig. 1, moule interne de la valve droite).

S. testâ latâ, parùm elongatâ, inflatâ, lateribus vix hiantibus, (lævigatâ?); margine cardinali rectiusculo; latere buccali tertiam longitudinis partem æquante, anali subdilatato producto nec carinato; ambobus margine rotundato.

Long. 55 millim. — Lat. 22 millim. —

Hab. Craie de Royan (*sénonien* D'Orb.). RRR. Plus élargie (plus *haute* que le *Tagal* d'Adanson, cette espèce rappelle, par l'ensemble de ses formes, les Solécurtes du groupe *strigilatus* (genre *Psammosolen* Risso). Mon unique échantillon ne laisse voir que les marques d'accroissement imprimées sur le moule, et ne permet pas de décrire la charnière.

J'ai dû me demander si cette espèce ne ferait pas double emploi avec un *Solecurtus Pelagi* D'Orb. 1847, publié en 1850, sans description ni figure, dans son Prodrome, II, p. 158, n° 254 (*cénomanien*); mais je ne suis nullement en puissance de m'en assurer, et l'espèce de D'Orbigny n'étant pas plus *légalement constituée* que la mienne, le droit me reste de conférer à celle-ci (dont l'existence *nominale* est plus ancienne) le caractère définitif de *publication* qui manquait, hier encore, à toutes deux.

N° 2. — Solen sculptus Ch. Des M. loc. cit., n° 16 (1832, *pro parte tantùm*).

(Pl. V, fig. 2, empreinte extérieure de la valve gauche).

S. testâ angustâ, elongatâ, compressâ, lateribus hiantibus, postico radiatim sulcis profundis 5-6 (medio majore) in strias tenuiores sensim abeuntibus supernè exarato, cæterùm lævigatâ (!), marginibus rectiusculis; latere buccali ovatim attenuato, tertiam circiter longitudinis partem adæquante, anali paulò magis compresso et dilatato.

Hab. RR. dans la craie du Périgord (*sénonien* D'Orb.) au Port de Léna, commune de Varennes, aux Guillonets, commune de Saint-Aigne, aux Roques, commune de Lanquais. Le 2e échantillon a été donné par moi en 1836, à feu Requien, et doit se trouver au Musée d'Avignon ; le 3e a été vu chez moi en 1831, par Dufrénoy et M. Élie de Beaumont.

Je m'exprimais ainsi, en 1832, au sujet de ce *Solen*, qui appartient à ma 2e section (*Cultellus* Meg.) : « Belle et curieuse espèce, de la craie « du Périgord » (Lanquais, Varennes, canal latéral de la Dordogne ; *sénonien* D'Orb.), « excessivement allongée, droite, ressemblant un

» peu à une cosse de haricot commun, arrondie aux deux extrémités ;
» la postérieure ornée, sur chaque valve, de rayons profondément sculptés
» qui partent du sommet. Un pareil caractère est bien rare dans les So-
» lens. Je ne puis distinguer (sur ces *moules* crayeux d'une seule valve)
» ni les impressions ni les dents de la charnière; mais la forme suffit
» pour fixer sa place. »

D'Orbigny, dans sa Paléontologie française *crétacée*, réunit sous le nom de Solens presque toutes les coquilles soléniformes. Dans son Prodrome, au contraire, toutes les solénacées de la craie sont des Solécurtes ou des *Leguminaria*, et il n'admet le genre *Solen*, tel qu'il l'entend, que dans les terrains tertiaires. Son genre *Polia* n'est même, suivant lui, que *subapennin*.

Depuis 1832, deux espèces de Solens, à rayons *sculptés*, ont fait leur apparition dans les catalogues des terrains crétacés, savoir :

En 1842, *Solen elegans* Matheron, Cat., p. 134, n° 61, pl. 11, f. 3. Il est si court transversalement, et si large dans la dimension de sa hauteur, qu'aucune comparaison ne peut être tentée entre lui et mon fossile. Il a été repris, en 1847, et publié en 1850 par D'Orbigny, sous le nom de *Solecurtus elegans* D'Orb., dans son Prodrome, t. II, p. 194, n° 103, (*turonien*), et l'auteur fait remarquer qu'il ne faut pas le confondre avec celui qui parut en 1844, sous le même nom, dans sa Paléontologie.

En 1844, donc, *Solen elegans* D'Orb., Pal. Fr. crétac., t. III, p. 322, n° 788; pl. 351, f. 3, 4, 5 (*craie chloritée*), était venu faire double emploi de nom avec l'espèce de M. Matheron, à laquelle il ressemble en définitive un peu plus qu'à la mienne. D'Orbigny s'étant aperçu de ce double emploi, le fit disparaître en 1850, dans le même volume du Prodrome, en reprenant sa propre espèce sous le nouveau nom de *Solecurtus radians* D'Orb., 1847; Prodr. II, p. 158, n° 253 (*cénomanien*).

Mon *Solen sculptus* n'est ni l'une ni l'autre de ces deux espèces. Je ne parle pas de *genre*, puisque j'ai travaillé comme les autres aux démembrements multiformes auquel a été soumis le genre linnéen ; un pareil triage me mènerait trop loin, et cela sans utilité, puisque je peux prouver mon dire par la comparaison directe des caractères spécifiques, offerts par les figures et les descriptions.

L'angle apicial, sur des coquilles d'une forme si linéaire, est une mesure bien difficile, bien délicate à prendre, surtout quand on opère sur de gros morceaux de calcaire crayeux. Aussi ne puis-je affirmer avec

une entière confiance les résultats que j'ai, peut-être maladroitement, cherché à obtenir; mais en présence d'un caractère si important, j'ai dû en tenir compte et scinder mon espèce de 1832 en deux espèces distinguées l'une de l'autre, malgré leur ressemblance à première vue, par l'écart que présentent leurs mesures proportionnelles.

D'Orbigny donne à son *S. radians* un angle apicial de 165°. — Mon *S. sculptus* me paraît en donner 160 (empreintes extérieures des deux valves, prises sur deux individus différents; la fig. 2 de la planche ci-jointe rend à mes yeux l'effet d'un moule saillant; mais c'est en réalité l'empreinte en creux de la valve gauche). J'obtiens le même résultat (approximativement du moins) sur un fragment de moule interne qui appartient bien à la même espèce, car il laisse voir la base du faisceau de rayons *sculptés* qui la caractérise.

En ce qui touche la longueur et la hauteur totales de la coquille, le *S. radians* D'Orb. accuse, d'après sa figure, 42 millim. pour sa longueur (le texte dit 32^{mm}, erreur évidente, ce me semble) et 11 millim. pour sa hauteur.

Mon *S. sculptus* en nature (Fig. 2) dépasse un peu 41 millim. sur 10 de hauteur; c'est le plus entier que je possède.

En ce qui concerne les proportions relatives des côtés buccal et anal, le *S. radians* donne 13^{mm} pour le premier et 27^{mm} pour le second.

Le même échantillon de *S. sculptus* donne les chiffres 11 et 35.

Il résulte de là que les deux espèces sont très-voisines l'une de l'autre, mais que la mienne est plus allongée et moins haute que celle de D'Orbigny.

En outre de cela, la figure du *S. radians* montre des rayons sculptés à peu près égaux au côté postérieur et qui s'atténuent et s'amincissent en approchant du côté ventral, tandis que dans le *sculptus* les rayons sont peu nombreux, fort inégaux; il y en a un très-gros entre deux plus petits; les autres sont réduits à de simples stries, et le reste du disque de la valve est parfaitement lisse.

Donc, les deux espèces sont réellement différentes. Les mêmes remarques s'appliquent — et bien plus manifestement encore, — à la comparaison du *S. elegans* Math. avec le *S. sculptus*.

Je passe à la description de l'espèce que je crois devoir distinguer du *S. sculptus* avec laquelle je l'avais confondue, la prenant, en 1832, pour son moule, car je ne savais pas alors que les rayons sculptés de l'extérieur se traduisent sur celui-ci, et c'est ce que m'a appris la découverte d'un des échantillons dont j'ai parlé plus haut.

N° 2 (*bis*). — SOLEN LIGULA Ch. Des M. 1867.
S. sculptus (*pro parte tantùm*) Ch. Des M. 1832.

(Pl. V, fig. 3, moule interne de la valve droite.)

S. testâ angustissimâ, prælongâ, valdè compressâ, lateribus hiantibus rotundatis, lævigatâ (?); marginibus rectis ferè parallelis; latere buccali subangustato parte longitudinis quartâ paulò breviori, anali paulò magis compresso et dilatato.

HAB. RR dans la craie du Périgord (*sénonien* D'Orb.) à Lanquais (cet éch. a été vu chez moi, en 1831, par Dufrénoy et M. Élie de Beaumont; je le confondais alors avec le *S. sculptus*); au port de Léna, commune de Varennes; dans les déblais du canal latéral de la Dordogne, commune de Saint-Capraise-de-Lalinde.

Je ne connais point l'empreinte extérieure de cette coquille, et je dois par conséquent la croire lisse ou du moins bien faiblement accidentée. Je n'en possède aucun moule entier, et son extrême allongement doit rendre bien rare l'heureuse chance d'en obtenir. Ses bords dorsal et ventral sont si sensiblement parallèles et rectilignes que je la nomme *ligula* (lame d'épée), d'autant qu'elle est moins bombée que le *S. sculptus*. Son angle apicial m'a paru être de 170°. — Mon plus grand échantillon dépasse, d'une quantité qui ne doit pas être très-grande, mais qui me reste inconnue, 55^{mm} de longueur sur 11^{mm} de hauteur. — Le côté buccal est long de 11^{mm} et le côté anal dépasse de x 47^{mm}.

Il suit de là que dans le *S. sculptus*,

Haut. : long. : : 11 : 41 (un peu moins du *quart.*)

Côté buccal : côté anal : : 11 : 35 (un peu moins du *tiers*), tandis que dans le *S. ligula*,

Haut. : long. : : 11 : 55 + x (le *cinquième* — x).

Côté buccal : côté anal : : 11 : 47 + x (le *quart* — x).

Donc, les deux espèces doivent être séparées.

N° 3. — SOLEN VENTROSUS Ch. Des M. loc. cit. n° 15 (1832); et *in* Dufrénoy, Listes du mém. s. les terr. tert. du midi de la France (1334), impr. dans les Ann des Mines, 1835, p. 118.

Je devrais décrire ici et figurer, à la suite de mes trois fossiles de la craie, cette petite espèce tertiaire, du falun de Gradignan, découverte par moi en 1831, et qui appartient à ma 2e section (*Cultellus* Meg.) du genre *Solen*, tel que je l'ai délimité en 1832. Elle ferait actuellement partie du genre *Polia*, D'Orb. Pal. crétac. III, p. 391, synonyme du

genre *Machæra* de Gould, et probablement du genre *Leguminaria* de Schumacher.

Dans la courte et incomplète notice que je lui ai consacrée dans le mémoire précité, je me demandais si cette très-petite, très-rare et très-fragile espèce ne serait pas le *S. legumen* de Basterot, et je regardais cette assimilation comme *possible,* dans le cas où M. de Basterot n'aurait vu que des échantillons brisés, car alors il aurait pu croire les sommets médians, tandis qu'ils sont rapprochés du bord antérieur.

Je me demandais si ce ne serait pas le *S. affinis* Sow., l'analogue du *S. pellucidus* Penn. ?, et la chose ne me semblait pas croyable, parce que ces espèces passent pour un peu arquées, tandis que la mienne est droite.

J'en ai rencontré si peu de valves (4) et ces valves sont dans un tel état de *brisement*, que je regarde comme impossible d'en tirer une *restitution sincère.* Aussi, privé du talent nécessaire pour dessiner moi-même des modèles si mal conservés et qu'on ne sait comment manier à cause de leur fragilité excessive, je n'ai pas osé risquer pour eux, en les envoyant à Paris, une destruction entière, et je me borne à esquisser, tant bien que mal, leur diagnose approximative, — d'après celle que M. Hœrnes assigne au *Polia legumen.*

S. testâ vix elongatâ, sublineari, depressiusculâ, utroque latere rotundato-obtusâ, sub acri lente vix concentricè striatulâ, nitente, costulis duabus radiantibus vix perspicuis ad latus posticum insignitâ; cardine excentrali (circà quartam longitudinis partem sito); dentibus duabus validis in valvâ sinistrâ bifidis, in dextrâ integris. Margo dorsalis rectus, ventralis autem arcuatim subprominulus (à quo nomen specificum ventrosus *originem trahit).*

Long. 15-17 millim. — Haut. 4-5 millim. — Je ne puis essayer de mesurer l'épaisseur, mais je l'évalue au moins à 1 millimètre et demi, ce qui justifie encore, et sous un nouveau rapport, le nom spécifique *ventrosus.*

Le banc de falun de Gradignan, exploré jadis par d'Argenville et que rend si remarquable la présence du genre *Thracia* (que nous n'avons jamais retrouvé ailleurs, du moins avec certitude), appartient au *falun de Léognan* à *Scutella subrotunda.* Il paraît désormais fermé à toute exploration ultérieure, et c'est la seule localité où j'aie reconnu l'espèce dont il est ici question.

N° 4. — LUCINA GLOBULOSA Deshayes (1830). Enc. méth. Vers, II, 2e part. p. 573, n° 2; et Trait. élém. de Conchyl. II, p. 783 (1850). —

NON Hœrnes, Bass. Vienne, II, p. 223, n° 3; pl. 32, f. 5 *a*, *b*. (1865). —

? *Lucina subedentula* D'Orb. 1847; Prodr. III, p. 116 n° 2181 (*falunien*, B).

? *Lucina edentula* Sismonda, Syn. méth., pedem. (1847), NON Lam., *ex* D'Orb. — Mayer, Marin., Moll., Schweiz, (1853); NON Lam., *ex* Hœrnes.

! *Lucina pomum* Ch. Des Moul. *in* Dufrénoy, Mém. s. les terr. tert. du midi de la France, 1834; p. 119 des Annales des Mines (imp. en 1835), sans fig. ni descript. —

(Pl. V, fig. 4, valve droite; *a* charnière *id*; *b* *id*. de la valve gauche.)

Je me permettrai de le dire en toute franchise à ce maître si justement honoré : M. Deshayes n'a pas eu la main heureuse, lorsqu'il a choisi, pour la belle espèce dont je vais parler, le nom spécifique *globulosa*, trop propre à éloigner du but les recherches de détermination faites dans des livres *non illustrés*. *Globulosa*, ce mot si digne du droit de cité qui lui a été donné dans le meilleur latin d'histoire naturelle, et qui y remplit un rôle si utile et si journalier, implique, quoi qu'on en ait, l'idée d'un *diminutif*. *Globosa* qui seul appartient au latin cicéronien, eût été à merveille à une espèce que sa forte taille place dans un rang voisin de la première grandeur parmi les Lucines fossiles, — et *globosa*, en 1830, était un nom parfaitement disponible.

Mais, si M. Deshayes s'est laissé aller à une toute petite faute dans la sélection d'un nom spécifique, j'en ai, moi, une fort grosse à expier, et c'est le devoir dont je viens m'acquitter aujourd'hui.

Par quelle inadvertance ne suis-je pas allé chercher dans l'Encyclopédie (volume publié en 1830) si quelque nom récent ne devrait pas remplacer ma vieille étiquette *de collection*, écrite à l'époque où j'avais l'ambition et la volonté, non-seulement de compléter le beau travail de M. de Basterot, mais de l'étendre à tous les *testacés* vivants et fossiles de la Gironde?, — par quelle inadvertance, dis-je, n'ai-je pas reconnu que mon *Lucina pomum* n'avait plus de raison d'être, et ai-je adressé ce nom à feu Dufrénoy pour ses listes, en 1834, lorsque depuis quatre ans, le *Lucina globulosa* était publié et si bien décrit par M. Deshayes?...

Question à laquelle, après tant d'années, je ne sais répondre que par l'aveu d'une faute inexcusable !

Cela dit, venons à la belle coquille dont il s'agit, et raisonnons d'abord dans l'hypothèse de l'identité spécifique des deux espèces de M. Deshayes et de M. Hœrnes.

Voici la diagnose de M. Deshayes :

Lucina — testâ orbiculatâ, cordiformi, globulosâ, subsphæricâ, tenui, fragili, tenuiter striatâ, inæquilaterâ ; cardine edentulo ; intùs marginibus longitudinaliter substriatis.

M. Hœrnes, seul auteur à ma connaissance qui, depuis 1830, ait repris l'espèce de l'Encyclopédie, n'a fait que deux changements à la phrase de M. Deshayes, et ces changements ont leur utilité, l'un dans tous les cas (RADIATIM *substriatis* au lieu de *longitudinaliter substriatis ;* M. Hœrnes est plus clair et plus correct), — l'autre, dans l'hypothèse de l'identité des deux coquilles (*testâ* GRANDI, dit M. Hœrnes qui figure une coquille de 73 sur 77 millimètres, tandis que celle que décrit M. Deshayes n'en a que 45 sur 47).

Il suit de là que si, comme je le crois, les deux coquilles sont spécifiquement distinctes, elles constituent du moins deux espèces systématiquement voisines, puisque la diagnose de l'une a pu être appliquée à l'autre par un appréciateur aussi éclairé que M. Hœrnes.

M. Deshayes fait suivre sa diagnose d'une description détaillée et trop longue (23 lignes de la 1re colonne, p. 573) pour qu'il convienne de la transcrire ici, mais tellement parfaite qu'elle ne laisse absolument rien à désirer : c'est l'œuvre du maître, qui ne laisse pas de place pour une retouche.

Je ne dirai rien — et pour cause, hélas ! des douze lignes in-4° d'observations, *en allemand*, que M. Hœrnes place (p. 223) à la suite de sa diagnose.

Jusqu'ici tout semble parfaitement d'accord. M. Deshayes cite son espèce, sans désignation particulière, *aux* ENVIRONS *de Bordeaux.* M. Raulin et moi sommes les seuls, ici, qui la possédions, et tous nos échantillons ont été recueillis dans l'ancien domaine Von Hemert, à *Martillac*, par MM. J.-L. Laporte aîné, Richard et Banon, tous morts depuis plusieurs années. M. Hœrnes cite *Martillac*, localité à laquelle il ajoute Léognan, Saubrigues, près Dax (d'où nous ne l'avons pas vue), Turin et le bassin de Vienne, localités desquelles aucun exemplaire n'est venu jusqu'à nous. Jusqu'ici, je le répète, rien ne semble de nature à éveiller un doute.

Il ne me resterait donc qu'à contrôler, par l'examen de nos échantillons, l'exactitude de la figure publiée par M. Hœrnes, si je ne devais mentionner, à titre de pur renseignement, une circonstance qui a sa place chronologique entre les deux publications de MM. Deshayes et Hœrnes.

En 1840, j'étudiais à Paris, autant qu'on le peut faire à travers la glace des vitrines, une belle Lucine vivante de la galerie du Muséum, et j'inscrivais sur l'étiquette de mes échantillons de *L. globulosa,* la note que voici : « *Analogue fossile, ce me semble, du L.* Bottæ *de la Mer* « *Rouge* (*point de dents! une fossette linéaire, courbe, sous les cro-* « *chets*). Mus. reg. parisiens. 1er *août* 1840 ». —

J'ignore encore par quel auteur cette espèce vivante a été nommée et peut-être décrite ; mais je puis affirmer que le caractère exprimé dans ma note s'applique avec une exacte rigueur à nos échantillons fossiles de Martillac. Sur une valve parfaite, de 26 sur 29 millim., cette fossette linéaire n'est qu'une vraie gouttière, pour ainsi dire sans largeur appréciable, dont le fond et les deux bords aigus et sans épaisseur n'occupent pas tout à fait l'espace d'un millimètre. Dans la figure de M. Hœrnes, au contraire, c'est une vraie charnière (mais sans dents) aplatie et formant un entablement de la dimension de 6 millimètres pour une valve de 73 sur 77 millim. Il résulte de là que dans l'échantillon sur lequel je prends cet exemple, l'épaisseur de la charnière, en ce point caractéristique, égale *un* 26e de la hauteur totale de la valve, tandis que dans l'échantillon de M. Hœrnes, ladite épaisseur occupe 6 73es de cette hauteur, soit *un douzième* (approximativement).

Il en est presque absolument de même, sur un magnifique échantillon recueilli à Martillac par feu M. Banon et appartenant actuellement à la Faculté des Sciences de notre ville. Cette valve mesure 47 sur 56 millimètres. L'ensemble de la gouttière linéaire *ne dépasse pas* un millimètre sous les crochets, et ce n'est que fort en arrière, vers le milieu de la longueur du corselet, qu'elle atteint *un millimètre et demi* de largeur totale, soit de 1 à 2/47es, ou *moins* de 1/23e, ce qui prouve que la charnière ne s'épaissit pas proportionnellement à l'accroissement de la coquille.

Voilà donc un *premier caractère différentiel* très-tranché, et d'une importance de premier ordre.

Deuxième caractère différentiel. Dans l'espèce de M. Deshayes, « les » crochets sont assez grands, cordiformes, inclinés en avant » (Desh.

l. cit. description française) ; ils sont même tellement inclinés que si l'on prend la plus grande longueur transversale de la coquille et qu'on abaisse sur cette ligne horizontale une verticale qui la coupe en deux parties égales, l'extrémité du crochet est placée au *sixième* de la longueur totale, tandis que dans la coquille de M. Hœrnes, le crochet qui est assez petit et peu saillant, est placé aux cinq-douzièmes de la longueur totale, c'est-à-dire très-près de la moitié. Il résulte de là que le galbe de la valve de M. Hœrnes est presque régulièrement *orbiculaire*, tandis que celui de la coquille bordelaise est manifestement *transverse*, et si on voulait la placer le crochet en haut comme l'autre, ce galbe deviendrait *longitudinalement oblique*.

Troisième caractère différentiel. M. Deshayes dit (loc. cit.) : « Cette » Lucine fossile est la plus globuleuse de toutes celles que nous connais- » sons ; ses valves forment un hémisphère presque régulier ;..... elle a » de très-grands rapports avec la *Lucina edentula* Lam., mais on la re- » connaît au premier aperçu par son extrême convexité. » Cela est rigoureusement exact pour la coquille bordelaise, tandis que celle du bassin de Vienne n'est figurée que guère plus profonde que le *L. leonina* Basterot ; pour s'en convaincre, il n'y a qu'à voir la proportion de l'espace fortement ombré qui accuse la *profondeur* de cette valve. Il est fort à regretter que M. Hœrnes n'ait pas donné la figure du *profil* de la coquille *entière*, comme il l'a fait dans la même planche, pour les *L. leonina* Bast. et *Haidingeri* Hœrn. ; ce caractère de première valeur sauterait aux yeux.

Quatrièmement enfin, la figure donnée par cet auteur accuse une coquille solide, à test assez épais, tandis que le test de la nôtre est d'une minceur constante et infiniment remarquable.

On voit que, dans cette comparaison, je ne me suis attaché qu'aux caractères de premier ordre, et que j'ai négligé tous ceux de détail, tels que la forme et la direction des impressions musculaires, sur lesquelles il y aurait bien encore à épiloguer. Mais en voilà bien assez pour prouver que les deux espèces sont distinctes. Si l'on avait affaire à un autre auteur que M. Hœrnes, on pourrait supposer que la figure est inexacte ; en présence de son magnifique ouvrage, une telle supposition est radicalement inadmissible ! et la question se réduit à ceci :

M Hœrnes a-t-il vu *sa* coquille provenant de *Martillac?* Dans ce cas, c'est un fossile bordelais qui nous est resté inconnu.

N'a-t-il assimilé la sienne à la nôtre que d'après la diagnose de

M. Deshayes, et sans avoir vu, en nature, le fossile bordelais? C'est possible.

Dans tous les cas, la Société Linnéenne fait figurer ce dernier : Pl. V, fig. *4*, *a*, *b*.

Il reste à donner un nom à l'espèce figurée par M. Hœrnes, en supposant qu'on ne vienne pas à lui reconnaître une détermination quelconque, antérieure à la mienne. Je propose de la dédier à ce paléontologiste illustre, sous le nom de LUCINA HŒRNÆA, et je ne me crois nullement obligé à m'excuser de n'y pas faire entrer la reproduction servile de toutes les lettres qui le composent. C'est cette désastreuse méthode, inaugurée seulement depuis peu d'années, qui nous a valu des noms hideusement barbares, tels que *Durieua*, *Boreaui* et tant d'autres ! Il suffit au but qu'on se propose dans cette sorte d'hommages, que le nom *fabriqué* rappelle nettement le nom réel. Pourquoi rendre barbare et grotesque un nom qu'on a l'intention d'honorer ? Pourquoi rendre ridicule et offensante pour l'ouïe la nomenclature scientifique? Pour moi, je répéterai toujours, en le modifiant un peu, le beau mot d'un ancien :

Debetur AURIBUS *reverentia*. Juvén.

Ma tâche sera terminée quand j'aurai rendu à la fois *différentielles* et *comparatives* les deux diagnoses de MM. Deshayes et Hœrnes : j'écris en *italique* les mots que j'y change ou que j'y ajoute :

L. GLOBULOSA Desh. *non* Hœrn.

Testâ orbiculato — transversâ, *cordiformi*, globosâ, *subsphœrica*, *tenui*, maximè *fragili*, *tenuiter striatâ*, *inœquilaterâ* ; *cardine* prætenui sublineari — angustissimo, fragili, *edentulo* ; *intùs marginibus longitudinaliter substriatis*.

L. HŒRNÆA Ch. Des M. — *L. globulosa* Hœrn. *non* Desh.

Testâ grandi, *orbiculatâ*, *cordiformi*, *globulosâ*, compressiusculâ, crassiusculâ, *fragili*, *tenuiter striata*, vix *inœquilaterali* ; *cardine* solido, latiusculo, curvulo, *edentulo* ; *intùs marginibus radiatim substriatis*.

N° 5. — PECTEN BILLAUDELLII Ch. Des M. 1834 (sans description ni figure), *in* Dufrénoy, Mémoire sur les Terrains tertiaires du midi de la France (listes de fossiles girondins, insérées dans le texte) p. 29 du tirage à part (le mémoire a été publié en 1835 seulement, dans les Annales des Mines, et reproduit en 1836 dans les *Mémoires pour servir à une description géologique de la France*, t. 3).

Pecten occitanus Matheron (1867), Note sur les dépôts tertiaires du Médoc et des environs de Blaye, etc., *in* Bull. soc. géol. de Fr., séance du 4 février 1867; 2e sér., t. 24, p. 224 (*id.* du tirage à part), sans figure, mais décrit, en français, avec un soin qui exclut toute possibilité d'erreur.

(Pl. V, fig. 5 *a a*, valves inférieures, 5 *b b*, valves supérieures de deux individus, vus en dehors; il est à regretter que l'un des deux individus n'ait pas été représenté à l'intérieur).

P. testâ inæquivalvi, ambitu subtriangulari, radiatim obtusè costulatâ, costis tribus obtusis vix prominentibus ornatâ; margine ventrali crenato; valvâ superiore planiusculâ, inferiore cavâ; auriculis inæqualibus, majore costulatâ.

Cette diagnose, demeurant absolument insuffisante pour faire bien connaître les caractères si compliqués de cette coquille, je la fais suivre d'une description détaillée, construite sous la même forme.

P. testâ valdè inæquivalvi convexo-trigonâ (quandoquè deformi), ambitu subtriangulari, margine ventrali valdè arcuato, lateralibus rectiusculis excavatisve, densè profundèque radiatim et obtusè costulatâ, striolis lamelliformibus transversis perexiguis inter costulas exaratâ; costis latis tribus obtusis in utriusque valvæ disco vix prominentibus ornatâ; valvæ inferioris intùs valdè cavæ curvulæque, et valvæ superioris minoris planæque margine ventrali intùs crenato, laterali in adultis speciminibus incrassato; auriculis inæqualissimis, buccalibus multò majoribus extùs tantùm costulatis triangularibus, analibus ad laminulam marginalem angustissimam triangularem redactis.

In speciminibus juvenilibus planiuscula videtur valva superior.

Long. et lat. in speciminibus maximis (rarioribus) 20 millimetr.

Quant à donner une description française, je ne saurais faire mieux, assurément, que de copier celle que nous devons à M. Matheron (loc. cit.). La voici :

«..... Très-jolie coquille de petite taille, ressemblant à certaines Ja-
« nires. La valve inférieure est très-convexe, tandis que la supérieure
« est presque plane. Toutes les deux offrent deux ou trois côtes princi-
« pales qui se traduisent par autant de dépressions internes. Elles sont
« toutes les deux ornées de nombreuses petites côtes rayonnantes. Le
« bord palléal interne est crénelé; les oreillettes sont inégales; celle du
« côté buccal est très-grande, l'autre est au contraire très-petite. —

« Cette intéressante coquille a environ 13 millimètres de longueur et de « largeur, et 8 millimètres d'épaisseur. »

C'est là, en effet, la dimension ordinaire de ses bons échantillons adultes.

Je dois faire remarquer qu'on trouve toujours la coquille pourvue de son test solide et proportionnellement assez épais; le calcaire est trop grossier pour en reproduire les détails sur des empreintes ou sur des moules qui soient déterminables.

J'ai placé dans la description, entre parenthèses, une allusion assez vague aux irrégularités que présente souvent cette coquille. Elles n'ont pas échappé à M. Matheron, puisqu'il dit que les valves offrent *deux ou trois côtes principales*. De même, les stries ou *petites côtes* de M. Matheron sont quelquefois bifides et souvent inégales. Le disque des valves est parfois bosselé, froissé comme celui de la variété du *P. varius* (vivant) qui se rend fréquemment adhérente et dont, dans cet état, Gmelin avait fait son *Ostrea sinuosa* qu'on a même essayé de faire passer dans les Hinnites. Arrive-t-il parfois quelque chose de semblable à notre coquille? c'est ce dont je ne suis pas parvenu à m'assurer par l'observation directe. Une de nos grandes valves supérieures est creusée à l'intérieur d'un fort sillon ou pli longitudinal, comme si, du vivant de l'animal, elle avait été soumise à une énergique compression latérale.

Hab. Le *calcaire à astéries*, EXCLUSIVEMENT ! : dans la Gironde, à Langoiran (Billaudel et M. Linder); à Gironde (M. Matheron); à Monségur (M. Delfortrie); à la Roque de Tau, à Cambes (M. J. Delbos, M. Linder et moi); à Saint-Émilion, Saint-Macaire, Saint-Mexant, Bourg, Saint-Seurin-de-Bourg, Cérons, Arbis, Haux, Latresne et Marcamps (M. Linder); dans ces dix dernières localités, l'espèce est abondamment représentée.

Dans la Dordogne, elle a été trouvée à Ponchat, canton de Vélines (M. A. G. de Dives).

Les premiers échantillons que j'aie vus de ce Peigne étaient peu nombreux. Feu Billaudel, ingénieur en chef des Ponts et Chaussées dans le département de la Gironde, les avait découverts dans le calcaire à Astéries (duquel cette espèce est éminemment caractéristique dans ses couches inférieures comme dans les supérieures); à Langoiran (Entre-deux-Mers) et, ne pouvant les déterminer, il me les donna pour les publier dans le travail général dont je m'occupais déjà ou que j'allais commencer (mes premiers cahiers de rédaction, comprenant les Stellérides et le

commencement des Échinides, sont datés de 1829; je n'ai publié *méthodiquement* que la première de ces deux familles).

Je reconnus que l'espèce était entièrement nouvelle, et je la dédiai, par étiquette *de collection*, à son inventeur.

En 1834, feu Dufrénoy m'ayant demandé des listes de fossiles, j'y inscrivis le *Pecten Billaudellii*, avec la note ci-dessous, que je retrouve sur la minute de ces listes et qui n'a pas été reproduite dans le célèbre mémoire du savant collaborateur de M. Élie de Beaumont :

« Charmante petite espèce inéquivalve, qui me fut communiquée » d'abord par M. Billaudel, et que j'ai retrouvée ensuite. Je ne connais » pas de description qui s'y puisse rapporter. Elle est si facile à recon- » naître qu'elle pourrait passer pour caractéristique de cette sorte de » calcaire, où elle n'est pourtant pas très-abondante. »

J'ai donné, depuis lors, ce nom à diverses personnes qui m'ont communiqué la coquille pour en obtenir la détermination ; mais elle est si exclusivement *localisée* dans notre calcaire à Astéries où son abondance, je le répète, n'est pas remarquable dans les carrières anciennement connues, qu'elle n'a pas été souvent citée dans les publications géologiques, rares d'ailleurs en ce qui concerne le terrain dont il s'agit, depuis 1834 jusqu'à ces dernières années, et presque toujours dues à des géologues peu paléontologistes.

Le nombre de ses localités girondines s'est accru successivement à mesure que les explorations du calcaire à Astéries se sont multipliées, et c'est en 1837 seulement qu'elle a été reconnue dans l'ouest du département de la Dordogne, à Ponchat, canton de Vélines, d'où mon laborieux ami M. de Dives m'en envoya huit ou dix valves.

Cette espèce, sans être régulièrement *publiée*, a donc joui d'un certain degré de *notoriété* dont voici deux éléments :

Premièrement, elle a été placée, sous le nom que je lui avais donné, au Musée de Bordeaux, où son étiquette est écrite de la main d'Hippolyte Gachet, conservateur de cet établissement municipal, mort le 22 novembre 1842, et dont la gestion a été séparée de celle de M. le docteur Souverbie, directeur actuel, par celle du docteur Henry Burguet, qui a duré plusieurs années.

Secondement, ce même Peigne a été cité, sous le même nom, en 1847, par M. Joseph Delbos, dans ses *Recherches sur l'âge de la formation d'eau douce de la partie orientale du Bassin de la Gironde* (*in Mém. Soc. géol. de Fr.* 2e sér. II, 2e partie, p. 280; p. 42 du tirage à

part). Ce mémoire est l'un des ouvrages cités comme classiques pour notre région. L'auteur dit, dans son résumé des observations relatives au calcaire à Astéries :

» Les fossiles les plus caractéristiques de cet étage sont :

Asterias lævis.	*Pecten Billandelli* (1).
Scutella striatula.	*Cardium* voisin de l'*aviculare* (2).
Cassidulus nummulinus.	*Crania abnormis.*
Fibularia ovata.	*Modiola lithophaga* (3).
Turbo Parkinsoni.	

(1) Toujours la même faute typographique que dans le mémoire de M. Dufrénoy, dont je n'ai pas revu l'épreuve; il y est orthographié *billandellii* (et ce n'est pas le seul *estropiement* qu'on puisse relever dans ces listes; comment s'en étonner d'ailleurs, quand on en laisse assez souvent se glisser d'analogues dans le Bulletin de la Société géologique de France!). Dans le mémoire de M. Delbos, le prote a fait un progrès : il s'est douté que ce mot barbare pourrait être un nom propre et il l'écrit *Billandelli.*

(2) Voici l'histoire de ce *Cardium*; il n'est pas sans intérêt de la faire connaître : même dans le narré de leurs erreurs, les vieux travailleurs peuvent donner des renseignements utiles pour en éviter d'autres. — Je ne me suis jamais déterminé à établir, dans ma collection, un nom d'espèce, sans avoir épuisé tous les moyens alors à ma disposition pour m'assurer si cette espèce était réellement *nouvelle*; c'est ce qui m'est arrivé pour le *Pecten Billaudellii*, et là, je ne me suis pas trompé. — Mais je n'avais pas réussi à me former cette conviction pour le *Cardium*, dont les premiers échantillons me furent communiqués par Billaudel, ainsi qu'il conste de son étiquette *autographe*, datée du 20 septembre 1826 (carrière Pénicaut, à Beychac, Entre-deux-mers, route de Bordeaux à Libourne, que Billaudel a ouverte et achevée); je la conserve dans mes tiroirs. Jouannet, Billaudel et moi-même avons retrouvé ces fossiles depuis lors, à Bonzac (entre Fronsac et Guîtres), à Lormont, à Cenon-la-Bastide, à la Roque de Tau (ma collection, pour ces localités diverses). Je ne lui donnai pas de nom de mon crû, parce que dans mes sentiments d'horreur pour les *nobis* hasardés, il me sembla pouvoir, en l'absence de figures et d'échantillons authentiques, la rapporter, quoique avec beaucoup d'hésitation, à la diagnose d'une espèce de Lamarck (*Cardium Telluris* Lam. *foss.* n° 9). J'inscrivis donc ce nom dans ma collection, mais en le faisant suivre de *deux points d'interrogation*, qui furent reproduits par Dufrénoy dans ses listes, p. 29, et que M. Tournoüer a réduits à un seul, en 1865, dans sa *Note sur le calcaire à Astéries*, 31 juillet 1865 comptes-rendus de l'Institut). M. Matheron, en 1867, a mieux vu la chose que moi. En bon paléontologiste qu'il est, il a reconnu l'espèce pour complètement *inédite*, et l'a signalée avec une soigneuse et irréprochable netteté, en lui imposant le nom de *Cardium girondicum*, tout à côté du Peigne dont je m'occupe ici, à la page 224, dans sa *Note* précitée *sur les dépôts tertiaires du Médoc et de Blaye*. C'est là une excellente espèce, et il n'y a plus à s'y tromper.

(3) En 1843, mon bien cher et regrettable ami, H. de Collegno, dans son *Essai*

Il résulte de là que M. Delbos connaissait bien notre Peigne sous le nom dont il s'agit ; et comme la plupart des auteurs n'ont nommé, en fait de fossiles que ceux des *faluns*, OU IL N'A JAMAIS ÉTÉ RENCONTRÉ (!), il n'y a pas à s'étonner que ce nom ne se retrouve presque nulle part.

Enfin, M. Alex. Lafont (*Mémoires de la Société des Sciences physiques et naturelles*, t. III. p. 173, — séance du 20 janvier 1851), « lit une » note sur la découverte qu'il a faite dans les sablières de Bel-Orme, » rue Mondenard, *à Bordeaux*, d'un affleurement du dépôt de coquilles » libres de Terre-Nègre. — Ce dépôt est séparé des graviers supérieurs » par une mince couche d'argile et a offert plusieurs fossiles dont les » plus caractéristiques sont :

» *Turbo Parkinsoni et opercules ;*
» *Trochus fragilis ;*
» *Fragments de* Pecten Billaudelli ;
» *Débris de Scutella striatula.*

Les choses en étaient là lorsque, en juillet 1866 et peu de temps avant qu'une maladie me tînt éloigné des séances de la Société Linnéenne jusqu'en février 1867, mes collègues me demandèrent de décrire enfin et de faire figurer celles de mes vieilles espèces qui, en bien petit nombre, avaient échappé à des publications plus récentes et par conséquent m'appartenaient encore. On s'arrêta à l'idée d'assurer le succès de la lithographie en joignant aux modèles une photographie, du moins pour la plus jolie et la plus malaisée à traduire de ces espèces. Notre secrétaire général, M. Linder, à qui cette idée était due et qui avait sous la main les moyens d'en obtenir la réalisation grâce à l'habileté de M. Cazenave, l'un des garde-mines de son service, m'apporta, lorsque je pus me remettre au travail, la première épreuve du *Pecten Billaudellii*. Elle n'était pas parfaite, mais elle autorisait l'espoir — la certitude même d'un succès qui ne lui a pas fait défaut.

Sur ces entrefaites, arriva le 10 mai, jour où je reçus de notre savant

---

d'une classification des terrains tertiaires de la Gironde (Actes de l'Académie Royale des Sciences, Belles lettres et Arts de Bordeaux, 5e année), nomme fort peu de fossiles. Il cite pourtant dans les côteaux de Floirac (rive droite vis-à-vis Bordeaux), que nous avons explorés ensemble, cinq des dix espèces données comme caractéristiques par M. J. Delbos, et le *Modiola lithophaga* en est une. Si, dans cette exploration, nous eussions mis la main sur le *Pecten* et sur le *Cardium*, il en eût assurément parlé. Ce qu'il appelle *Fibularia scutata* est l'*ovata*, ainsi que M. Delbos l'a dit avec raison.

et excellent confrère, M. Matheron, la *Note* dont j'ai donné le titre en commençant, et ce fut le lendemain que me parvint la livraison du *Bulletin* de la Société géologique, à laquelle ce tirage était emprunté.

Je ne pouvais hésiter à reconnaître mon espèce dans la description éminemment caractéristique du *Pecten occitanus*, et je ne pouvais pas davantage méconnaître le droit incontestable qu'avait eu M. Matheron de la publier et d'imposer à la nomenclature la dénomination qu'il lui avait plu de choisir.

Le droit, oui sans doute! mais à côté de ce droit rigoureux si on le considérait abstractivement, ne pouvait-il pas se placer quelques considérations *morales* qui, une fois connues d'un homme tel que notre collègue, obtiendraient presque à coup sûr de sa générosité qu'il se relâchât de la rigueur de son droit? Sa *Note* — il le disait lui-même, — n'était que l'aperçu, *l'argumentum* d'un travail définitif et plus développé. Je ne désespérai pas de la bonté — et j'oserai ajouter de l'esprit d'équité de M. Matheron. Ce que je n'aurais jamais fait, ce que je n'aurais jamais *voulu* faire — je suis assuré d'être cru sur l'affirmation que j'en donne, — pour une satisfaction personnelle d'amour propre, je je le fis en faveur d'une notoriété déjà acquise bien qu'un peu restreinte, au nom que j'avais choisi depuis plus de trente années, et surtout en faveur d'un pauvre mort — de Billaudel lui-même. Ce savant, qui a tant travaillé, comme géologue et comme ingénieur en chef, à l'exploration scientifique de la Gironde, n'a reçu de son vivant que ce faible et seul hommage qui eût un rapport direct avec les travaux de sa vie, et qui pût donner à son souvenir une place à jamais assurée dans la liste des travailleurs locaux. Ce n'est que quinze ans après sa mort que M. Mayer dans ses *Descriptions de coquilles fossiles des terrains tertiaires supérieurs* (Journ. de Conchyliologie, t. XII, 4e de la 3e série, 1864, p. 359; pl. XIV, f. 7), a donné le nom de *Scalaria Billaudeli* à un individu *unique* d'une petite espèce rencontrée dans le falun au fond des Landes; et, dans le texte de M. Mayer, il n'y a pas un seul mot qui dise ce qu'était Billaudel, ni dans quelle contrée, ni dans quelle branche des sciences humaines il a travaillé pendant vingt ou trente années.

Ce fut avec l'autorisation et au nom de la Société Linnéenne que, le 17 mai 1867, j'exposai à M. Matheron les faits de la cause, et fis appel, non à son amitié personnelle qui me sera toujours bien précieuse, mais à ce sentiment délicat d'équité qui a obtenu de sa part un généreux sacrifice. Son acquiescement gracieux à notre demande ne se fit pas

attendre; il voulut bien m'annoncer, le 26 du même mois de mai, qu'il adopterait le nom *Billaudellii* dans son travail définitif, et c'est ainsi que je puis le placer ici en qualité de nom légitime, bien que cette insertion semble, au premier aperçu, une désobéissance à la loi qui a droit à tout notre respect et qui est en possession de toutes mes sympathies.

Il est des personnes qui pensent que la loi *d'antériorité* défend à un auteur de changer un nom d'espèce qu'il a précédemment institué, et qu'en vertu de cette loi, on doit refuser de reconnaître le changement de nom que cet auteur effectue. Une telle opinion est radicalement inadmissible, parce qu'elle est en contradiction directe avec les grands principes du droit commun. Un *codicille* a force légale pour *annuller tous les testaments antérieurs;* telle est la loi fondamentale, et il n'est ni individu, ni assemblée qui ait qualité pour en proscrire l'exécution. On a très-bien fait de conseiller, de demander instamment aux auteurs de ne se permettre un pareil changement que dans des conditions rares, bien et dûment motivées; mais *leur droit* à le faire existe toujours, et nul ne le peut infirmer.

N° 6. — Rissoa Dufrenoyi Ch. Des M. 1867.

R. affinis Ch. Des M. coll. (1830), et *in* Dufrénoy, listes des fossiles du Mém. s. les Terr. tert. du midi de la France (1834), impr. en 1835 dans les Annal. des mines, p. 121.

! Non R. *decussata* Grat. Conch. Adour, var. D, pl. 4 (1re des Mélaniens), fig. 50, *cum synonym. falso "R. affinis Des Moul."*

! Nec *igitur R. affinis* D'Orb. Prodr. III, p. 28, n° 366 (*falunien*, B), *quæ non ad speciem meam, sed ad iconem Gratelupianam f. 50 referatur.*

(Dans la nomenclature actuelle, cette petite espèce appartient au genre *Rissoina* D'Orb. Aussi vais-je calquer la diagnose sur l'excellent modèle qu'en offre M. Hœrnes, dans son *Bassin tertiaire de Vienne*).

(Pl. V. fig, *a* individu grossi, vu de face; *b*, le même, vu de dos).

R. testâ conico-turritâ, nitente, sub infirmâ lente lævi; anfractibus 6-7 convexis sub acri lente regulariter subtilissimèque transversìm (nec longitudinaliter!) striatis, striis impressis æquidistantibus; aperturâ obliquâ ovato-semilunari, angulo superiori obtusiusculo, basì effusâ; labro ad latus (nec ad basim!) arcuato et producto, extùs incrassato; labio marginiformi lævi.

Long. speciminis (inter 6) maximi : 3 millimetr.

Hab. RR dans la *petite fontaine* de Martillac (domaine de M. Von Hemert, si je ne me trompe), dont le bassin est creusé dans un falun sableux coquillier blanc et très-fin, qui renferme un nombre immense de coquilles de la plus petite dimension et d'une conservation admirable.

La synonymie de cette jolie espèce a été fort compliquée par une erreur du vénérable Grateloup, — erreur bien excusable, quand on pense à la multitude de coquilles presque microscopiques qu'il avait à faire passer sous des yeux fatigués par soixante années de travaux.

En 1830, j'avais dressé avec beaucoup de soin un catalogue manuscrit des cinquante espèce de *Rissoa* vivants ou fossiles que renfermait dès-lors ma collection, et j'avais donné des noms à celles qui n'en avaient pas. Lorsque, bien des années après, M. de Grateloup voulut publier sa monographie des *Mélaniens* de Dax, il voulut bien désirer d'adopter mes noms inédits, lorsqne sa manière de délimiter ses espèces inédites le lui permettrait. Je soumis ma collection à son examen, et il confondit mon *Rissoa affinis* avec une coquille finement *cancellée* qu'il avait à Dax, et la plaça, comme var. *D, avec mon synonyme*, dans son *R. decussata* Conch. Adour, 1845, pl. 4 (1re des *Mélaniens*), fig. 50.

En 1847, D'Orbigny jugea avec raison que cette figure ne pouvait appartenir à la même espèce que les fig. 47, 48, 49, que Grateloup plaçait sous le même nom spécifique, et ne connaissant *de visu* ni les coquilles de Grateloup ni les miennes, il fit, dans le 3e vol. de son Prodrome (1852), p. 28, 29, *trois* espèces différentes, savoir :

R. Moulinsii D'Orb., pour mon *R. decussata* et lui rapporta la fig. 49 de Grateloup ;

R. affinis Desmoulins (*sic*), pour la fig. 50;

R. subdecussata D'Orb. pour les fig. 47 et 48.

M. Hœrnes (Bass. tert. de Vienne) a réuni la 1re et la 3e de ces espèces de D'Orbigny sous le nom de *Rissoa Moulinsi* (t. I, p. 570, n° 6; pl. 48, f. 14); mais il a eu le tort de citer pour cette espéce, en outre des fig. 47, 48, 49 de Grateloup, qui lui appartiennent réellement, la fig. 50 qui ne lui appartient pas, car c'est mon *R. affinis* de 1830, et par conséquent c'est, dans son système générique, un *Rissoina* et non un *Rissoa*. — Après cette digression nécessaire en présence de deux espèces si dissemblables, je reviens à la coquille qui m'occupe en ee moment.

Mon *Rissoa affinis* aurait donc dû conserver son nom, puisque D'Orbigny le détachait du *decussata* Grat., et c'est en effet ce qu'il a eu l'intention de faire; mais comme il a établi son *R. affinis* Desmoulins sur la figure 50 de Grateloup et non sur ma coquille, il s'ensuit que le *Rissoa affinis* D'Orb. *non* Des Moul. doit conserver ce nom qui est légalement publié et appuyé sur une figure, et le porter dans le genre actuel *Rissoina*.

Mon véritable *R. affinis* qui, je le répète, est un *Rissoina*, doit donc changer de nom, et je lui impose celui de *R. Dufrenoyi* qui me semble disponible, afin de rappeler que cette espèce a été mentionnée pour la 1re fois dans le célèbre mémoire de Dufrénoy.

Je n'ai rien voulu changer à la nomenclature employée jadis par moi pour les espèces que je décris et figure aujourd'hui; c'est pourquoi je place encore celle-ci sous le nom générique de *Rissoa*, et non de *Rissoina*.

Ce qui constitue la différence spécifiqne essentielle entre mon *R. affinis* et celui que Grateloup et D'Orbigny ont cru lui être identique, c'est que cette dernière espèce est cancellée, c'est-à-dire ornée de côtes longitudinales et de stries transversales dont l'entrecroissement la rend finement granuleuse; tandis que la mienne, lisse et brillante à l'œil nu et quand on l'examine à l'aide d'une loupe faible ou médiocre, n'a pas en réalité la moindre côte longitudinale, mais seulement des stries transversales, creusées avec une finesse, une régularié et une élégance extraordinaires. On ne peut les apercevoir qu'à l'aide d'une forte loupe et en faisant jouer la coquille sous le rayon de lumière, et je crois avoir remarqué que ce genre de stries simples et également espacées est en général, dans les coquilles où on l'observe, entièrement *exclusif* de toute côte ou strie *longitudinales*.

NOTE SUR UNE FORME ALLONGÉE DU VENUS AUREA Gm.

Je crois devoir appeler l'attention sur une jolie variété *de forme* d'une coquille qui vit en abondance dans le bassin d'Arcachon, TAPES AUREA Gmel. (*Venus*); Fisch. Cat. Girond. p. 54, n° 51. Elle est certainement plus importante à noter que les variétés *de couleur*, si nombreuses et

si impossibles, pourrait-on dire, à limiter; car elle pourrait se conserver par la fossilisation et, le cas échéant, plus d'un paléontologiste ne résisterait qu'à grand'peine à la tentation d'en faire une espèce.

Il est évident pour moi que ce n'est pas même une *variété*, mais une simple *forme*, car il est des échantillons susceptibles de laisser du doute sur le choix à faire pour les classer dans le *type* (cunéiforme et raccourci transversalement) ou dans la forme (plus allongée transversalement) que je propose de nommer ELONGATA (1).

Les deux formes et leurs diverses variations de couleur se retrouvent à Brest, d'où mon regrettable ami Des Cherres, auteur du Catalogue du Finistère, me les a envoyées sans plus les distinguer que je ne l'ai fait moi-même jusqu'au mois de septembre dernier, époque à laquelle j'eus le loisir d'en faire une ample récolte, particulièrement sur le crassat dit le *Grand-Banc*, dans le bassin d'Arcachon.

J'ai sous les yeux, au moment où j'écris, quatre-vingt-deux individus arcachonais, dont 51 de forme typique et 31 de la forme *allongée*. Sur ce nombre considérable, un seul échantillon, sans tache postérieure brune, a l'intérieur des valves bordé d'un beau *violet clair*. Cette variété de couleur, qui paraît excessivement rare chez nous, y est restée inconnue à M. le docteur Fischer ; c'est celle que Maton et Rackett (*British Testacea*) ont figurée sous le n° 9 de leur pl. 2me, mais avec une bordure interne d'un *violet noir* qui peut exister dans la nature et dont pourtant je me défie, à cause de l'exagération d'intensité qui est habituelle aux figures coloriées des ouvrages anglais.

La forme *elongata* ne se distingue du type que par la *hauteur* proportionnellement un peu moins forte de la coquille, et par un allongement un peu plus grand de son côté postérieur, d'où il résulte que ce côté de la coquille s'atténue sensiblement en pointe mousse. De même que dans le type, la convexité des valves, habituellement considérable, est assez sujette à varier à tel point que j'ai été plusieurs fois tenté de placer les individus les plus comprimés dans le *Tapes virginea L.* (*Venus*) ; mais j'ai dû les laisser définitivement dans l'*aurea*, par quatre raisons :

---

(1) J'espère que M. le docteur Fischer voudra bien la mentionner dans le Supplément qu'il prépare pour son excellent Catalogue de la Gironde, et qu'il y fera connaître l'opinion qu'il jugera convenable d'adopter définitivement au sujet de cette coquille.

1° l'amincissement du côté postérieur et sa terminaison en pointe mousse, tandis que le côté postérieur du *virginea* est largement obtus ; 2° l'absence d'un angle supérieur bien prononcé (dorsal) dans ce côté postérieur, tandis que le bord dorsal du *virginea* est sensiblement *brisé* en arrière de la pointe du corselet ; 3° l'absence constante de toute coloration rose ou rouge à l'extérieur et à l'intérieur de la coquille dont les valves, lorsqu'elles ne sont pas entièrement blanches à l'intérieur, y revêtent une teinte *jaune* plus ou moins intense, de laquelle l'espèce a pris le nom d'*aurea ;* 4° enfin, le bord ventral des valves plus tranchant (moins épais et moins obtus) que dans le *virginea.*

Le *Tapes virginea* est fort rare à Arcachon, car M. Fischer ne le cite qu'à la *pointe du Sud,* où M. Daniel Guestier l'a obtenu en pêchant au chalut. J'en possède depuis longtemps un échantillon mort, un peu décoloré et balloté par la vague ; il me fut donné par feu notre collègue J.-L. Laporte aîné, fondateur de l'École des Mousses, et il provient certainement du service du stationnaire de l'État dans les mêmes parages. Enfin, le 19 septembre dernier, j'en ai recueilli moi-même dans l'intérieur du bassin, sur le crassat dit le *Grand-Banc,* un seul iudividu vivant, petit, mais parfaitement frais, de couleur rosée, chinée de rose-brun, et dont l'intérieur est d'un très-beau rose laqueux, largement bordé de blanc.

NOTE SUR LE GRÈS INFRALIASIQUE

DU DEPARTEMENT DE LA MEURTHE

Par M. BENOIST.

Ce grès, qui occupe la partie moyenne supérieure des côteaux aux environs de Varangeville-Saint-Nicolas, a une épaisseur moyenne de quinze mètres. J'y ai reconnu trois zones bien distinctes : la première, caractérisée par une faune triasique, forme pour moi la dernière couche des marnes irisées, avec lesquelles elle se lie intimement ; la deuxième zone, caractérisée par des dépôts faits sous l'influence d'une grande agitation et de courants violents, annonçant le commencement d'une période nouvelle, est pour moi la première assise de l'infralias véritable ; la troisième zone formée de dépôts lents et réguliers renferme déjà des genres fossiles appartenant au lias, qui se rencontreront abondamment dans la zone à *Ostrea arcuata* qui la surmonte. Ces deux dernières zones constituent pour moi le véritable infralias, la zone inférieure appartenant au trias.

PREMIÈRE ZONE.

Cette assise se compose de grès argileux jaunes, bruns ou verdâtres avec nodules de marnes ; sa partie inférieure se lie aux marnes vertes qu'il surmonte. Sa partie supérieure renferme plusieurs petites couches de galets et passe même à un véritable poudingue ; sa puissance ne dépasse pas trois mètres.

La carrière située au sommet du côteau qui domine la route de Varangeville à Lenoncourt permet de l'étudier parfaitement.

Coupe de bas en haut (fig. 1).

1. Marnes irisées s'observant dans le talus de la route.
2. Alternances de couches gréseuses et de marnes vertes = 1^m.
3. Grès brun tendre avec nodules argileux = 1^m.
4. Grès avec petites couches de poudingues, dents et ossements de poissons = 1^m.

Grès de la deuxième zone.



Fig. 1.

a 5 b 4 3 2 1

Fig. 2.

1 2 3 4 5 6 7 8

Fig. 3.

8 7 Poudingue coq. 6 5 4 3

Fig. 4.

1 2 3 4 5

Fig. 5.

1 2 3 4 5

Lith. Lacoste, Bordx

Benoist del.

La surface du banc n° 4 a été ravinée par l'action des eaux lors du dépôt de la zone suivante (*a-b*, fig. 1).

A Vic le grès argileux brun passe à sa partie supérieure à un véritable calcaire oolithiqne avec dents et écailles de poissons, sa surface est aussi ravinée à son contact avec l'étage de l'infralias.

A Manoncourt c'est un grès brun avec poudingue qui constitue cette zone.

Aux environs de Vezelise, elle est composée de grès argileux alternant avec des marnes, passant à un grès plus dur avec débris de poissons, quelques plantes et peut-être quelques empreintes de mollusques triasiques.

Les débris organisés caractéristiques sont : dents et écailles de *Gyrolepis* et de *Saurichtys ;* M. Lebrun a recueilli une *Mya* et une *Avicula.* Les dépôts qui constituent cette zone ont été faits dans une mer calme, troublée bientôt par le soulèvement du sol auquel les galets qui se remarquent à sa partie supérieure ont été arrachés. Ces galets, qui sont quartzeux paraissent provenir des petites assises de poudingues qui sont communes dans le grès bigarré. Soulevé hors des eaux, ce dépôt gréseux étant consolidé, s'est raviné et la mer infraliasique prenant une extension plus grande, il a été recouvert partiellement. C'est à cette zone qu'appartient le petit lambeau de grès qui se rencontre au sommet de la côte d'Essey, où il est recouvert directement par les calcaires à *Ostrea arcuata*, la mer de l'infralias ne s'étant pas étendue jusque-là.

DEUZIÈME ZONE

Elle est assez variable de composition.

A Manoncourt, la succession suivante s'observe dans la tranchée de la route qui descend à Saint-Nicolas. De haut en bas on remarque, (Fig. 2.) :

1. Troisième zone.
2. Sable argileux jaune et vert.
3. Sable blanc et jaune.
4. Sable argileux jaune, vert ou blanc.
5. Sable blanc, dur.
6. Calcaire gréseux, avec marne grise.
7. Marne verte et sable jaune.
8. Sable blanc, taché de jaune.

Le reste de la coupe peu visible consiste en sable avec poudingues de la première zone.

A la carrière citée précédemment au-dessus du grès et des poudingues, cette zone présente tous les caractères d'un dépôt fait sous l'influence d'un mouvement des eaux ; les couches de sable grossier sont déposées obliquement en différents sens, la coupe suivante donnera une idée de ces dépôts.

De bas en haut (Fig. 3.) :

1. 2. 3. Grès et poudingues de la 1re zone.

4. Strate de gros sable et de petits galets : 1. 50.

Les lits ont leur direction du Sud au Nord.

5. 2me strate de gros sable brun, blanc, etc., qui, en se déposant, a enlevé une partie de la précédente en la nivelant. Lits inclinés du Nord au Sud : 1. 50.

6. Banc très-épais de galets : 1. 50 à 2m qui a nivelé la 2me strate de sable. Ils sont juxtaposés sans sable ; à la partie supérieure ils deviennent plus petits en même temps que le sable devient plus abondant et renferme quelques empreintes de bivalves : 0, 50c.
La route qui se prolonge au-delà de la carrière m'a permis d'observer au-dessus de ce poudingue :

7. Un calcaire gréseux, très-dur, avec galets, taches vertes et nodules de calcaire magnésien, surmonté par les grès blancs et ferrugineux de la 3me zone.

Aux environs de Vic les galets qui accompagnent la partie supérieure du calcaire oolithique et peut être le calcaire oolithique lui-même, sont-ils le représentant de cette zone ? Comme on y trouve les débris de poissons caractéristiques de la 1re zone, je l'y ai compris.

TROISIÈME ZONE.

Elle est la plus importante ; son épaisseur moyenne = 8m. Elle consiste en grès blancs durs ou sableux, quelquefois très-ferrugineux et coquillers et même manganésifères qui sont surmontés par une assise assez épaisse d'argile bleu foncé, schisteuse, alternant avec des petits bancs gréseux à sa base.

Aux environs de Vic cette zone s'étudiait autrefois très-bien le long de la route de Château-Salins, le grès sableux pénétré, à sa partie inférieure par du calcaire, il est alors bleuâtre et en rognons disséminés dans le grès sableux et il renferme des *Cardinia* pyritisé.

A Saint-Médard, il y a quelques années, il s'y exploitait. Ce gîte, néanmoins, était de peu d'étendue.

Sa partie supérieure est surmontée par le schiste argileux qui en comble les dépressions et qu'on observe aussi à Saint-Phlin, Varangeville, Manoncourt; quelquefois le schiste domine et le grès n'y est plus que subordonné en petits bancs. (Route de Château-Salins à Metz.)

Coupe sur la route de Manoncourt : du haut en bas. (Fig. 4.)

1. Schistes argileux.
2. Grès sableux, blanc.
3. *Id.* ferrugineux, coquiller.
4. Grès dur, coq., tachelé de noir.
5. Grès de la 2me zone.

Environs de Vic et de Dieuze. (Fig. 5.)

1. Argile schisteuse bleue, alternant avec de petits bancs gréseux.
2. Grès blanc, tendre.
3. Grès plus dur, avec lentilles de grès calcaire bleuâtre, dont les surfaces de stratifications sont couvertes de bivalves : ***Pholadomya Carbuloïdes***, ***Cardinia***, ***Mytilus.***

4 et 5. 3me zone des grès infraliasiques, dont la surface a ses cavités comblées par les dépôts de la 1re zone; peut-être est-elle même perforée par des *Lithophages ;* le peu de compacité de la roche ne m'a pas permis de vérifier le fait.

Fossiles.

Les espèces que j'y ai rencontrées sont :

Phaladomya Corbuloïdes (Desh.),	(TC.)	Vic.
Cypricardia.	(R.)	
Cardinia.	(C.)	
Schizodus Ewaldii (Bonn.)	(A. R.)	
Mytilus.	(R.)	
Pecten.	(R.)	

Cette zone renferme aussi des débris de poissons, mais de genres différents de ceux de la 1re zone. Ce sont les genres du lias ; du reste, l'argile schisteuse noire de la partie supérieure de cette zône renferme quelques débris des sauriens du lias proprement dit.

Cette argile schisteuse est recouverte *généralement* par la marne rouge décrite et découverte par M. Levallois. C'est la 1re zone du lias à ***Ostrea arcuata***.

Notre grès infraliasique peut donc, d'après la stratigraphie et l'étude paléontologique des couches, se diviser en trois zones :

La 1re se liant au trias et en faisant partie (période de calme et exhaussement d'une partie du rivage triasique).

2me période, dépôts faits sous l'influence d'une agitation violente (dépôts de sable, de calcaires oolithiques et des galets par les courants.)

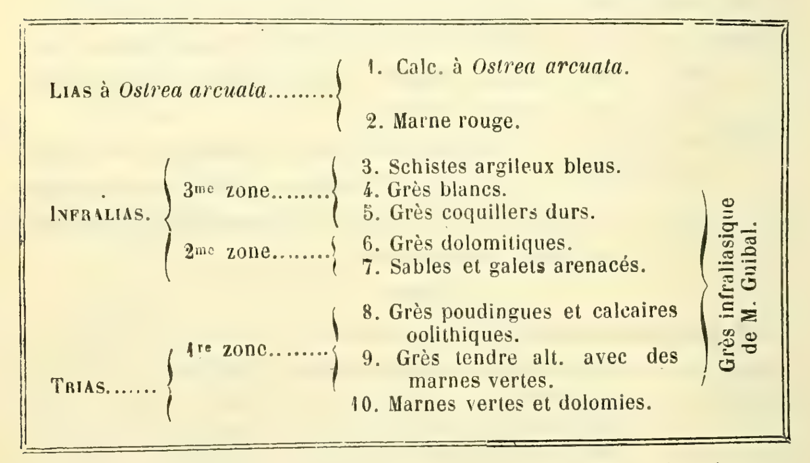
Le calme renaît vers la fin de cette zone (dépôt des calc. et des sables magnésiens.)

3me période, se composant de dépôts faits lentement. Elle a dû être fort longue, à en juger par l'horizontalité des bancs coquillers ; le dépôt vaseux a comblé toutes les inégalités du grès.

(Calme et repos complet.)

L'argile rouge provenant de la dénudation des argiles du trias, est venue recouvrir le tout (nouvelle période de bouleversement), marquant le commencement des dépôts liasiques ; la mer prenant plus d'extension, les dépôts sont venus recouvrir directement le trias (Essey-la-côte), la limite inférieure de l'infralias étant plus en arrière.

TABLEAU DE L'INFRALIAS AVEC LES FORMATIONS LIMITANTES :



Lias à *Ostrea arcuata*		1. Calc. à *Ostrea arcuata*.	
		2. Marne rouge.	
Infralias.	3me zone	3. Schistes argileux bleus.	
		4. Grès blancs.	Grès infraliasique de M. Guibal.
		5. Grès coquillers durs.	
	2me zone	6. Grès dolomitiques.	
		7. Sables et galets arenacés.	
Trias	1re zone	8. Grès poudingues et calcaires oolithiques.	
		9. Grès tendre alt. avec des marnes vertes.	
		10. Marnes vertes et dolomies.	

Jusqu'alors notre grès infraliasique avait été classé dans le trias par les uns et dans le lias par les autres.

Les uns se fondant sur ce que le lias commence toujours par des grès, les autres de ce qu'il passe au trias à sa partie inférieure.

La coupe de Varangeville m'a démontré nettement que la limite de ces deux groupes est à la partie moyenne inférieure de ces grès.

M. Lebrun avait déjà pensé, lors de la réunion de la Société géologique, à Metz, que le grès infraliasique de Guibal devait appartenir à l'un et à l'autre : cette opinion, que je ne fais que remettre au jour, est basée, comme je l'ai dit plus haut, sur la discordance par dénudation et courants que j'ai observée dans ces grès aux environs de Nancy.

Bordeaux, le 18 novembre 1867.

---

5 Mars 1868.

ÉTUDE

SUR LES TERRAINS DE TRANSPORT

DU DÉPARTEMENT DE LA GIRONDE

Par M. LINDER, Ingénieur des Mines,

Secrétaire général.

INTRODUCTION.

1. Les terrains qui font l'objet de cette étude ont donné lieu à des opinions très-divergentes (1).

Les dépôts caillouteux du Médoc et de l'Entre-deux-Mers ont été rapportés par quelques géologues au diluvium, par d'autres au sable des Landes; enfin, il y a quelques années, M. Jacquot a été amené, par des considérations nouvelles, à démontrer qu'une partie de ces terrains est identique au sable des Landes, le surplus restant pour lui de formation diluvienne.

En ce qui concerne le sable des Landes, lequel constitue le sol de presque tout le pays, s'étendant de la Gironde et de la Garonne jusqu'aux Pyrénées, on s'accorde généralement aujourd'hui à le considérer comme

---

(1) Jacquot : *Note sur l'existence et la composition du terrain tertiaire supérieur, dans la partie orientale du département de la Gironde.* (Extrait des Actes de l'Académie Impériale des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Bordeaux, 1862);

V. Raulin : *Notes géologiques sur l'Aquitaine*, t. II, p. 32 et suivantes ;

Billaudel : *Essai sur le gisement, la nature, l'origine et l'emploi des cailloux roulés.* (Bulletin de la Soc. Linn. Bord., t. IV);

Jouannet. (Bulletin de la Soc. Lin. Bord.— Même volume);

Delbos : *Note sur les argiles de Sadirac.* (Bulletin de la Soc. géol. de France, t. X, 2e série); etc.

terminant la série des groupes tertiaires de cette région. Les géologues fondent leur opinion à cet égard sur la superposition directe du sable au *falun de Salles*, que ses fossiles, en partie les mêmes que ceux des collines subapennines, ont fait placer dans la formation tertiaire pliocène.

Ce motif, à mon avis, n'est pas suffisant; car s'il prouve que le terrain dont il s'agit n'est pas *antérieur* à la formation pliocène, il ne démontre nullement qu'il appartienne à l'un de ses étages.

Le but que je me suis principalement proposé dans le présent travail, a été de déterminer :

1° A quelle formation se rapporte le sable des Landes ;

2° Quelles sont les limites de cette formation dans le département de la Gironde ;

3° Quelles sont les relations qui peuvent exister entre le sable des Landes et les dépôts de transport qui recouvrent les coteaux du Blayais et du Médoc et ceux de la rive droite de la Garonne.

CHAPITRE I.

DES TERRAINS DE TRANSPORT DANS LES PAYS SITUÉS A L'OUEST DE LA GARONNE ET DE LA GIRONDE.

2. La partie du département de la Gironde, qui s'étend sur la rive gauche de ce fleuve et sur celle de la Garonne, présente, au couchant, l'aspect d'une plaine unie, bordée d'un bourrelet de dunes le long de l'Océan ; vers le Sud-Est, elle se relève peu à peu en dos d'âne, dont les versants, entrecoupés de ruisseaux, forment des surfaces à ondulations graduellement plus prononcées à mesure qu'elles s'éloignent de la mer, et qui deviennent de véritables coteaux dans le Bazadais.

Des sables et des dépôts caillouteux recouvrent ce pays d'un manteau, plus ou moins épais, qui ne laisse apercevoir les formations inférieures qu'à travers les déchirures que les cours d'eau ont produites en y creusant leur lit.

On considère généralement le sable des Landes comme formé par un sable quartzeux, blanc, à grains arrondis, souvent associé à de petits galets de quartz hyalin et grenu, lequel renferme accidentellement des gisements assez importants de lignite ou de bois fossiles, des amas d'ar-

gile, des grès plus ou moins ferrugineux désignés sous le nom d'*alios* et des minerais de fer pisiformes.

3. Cette formation n'a point partout l'uniformité d'aspect que semble indiquer cette définition; sa composition générale est au contraire assez variable, ainsi que je vais le prouver au moyen de coupes présentant le caractère qu'on considère comme spécial à la formation, c'est-à-dire l'*alios*, et de descriptions de lieux, dont la situation, au milieu des Landes, ne permet pas le doute relativement à l'origine des terrains de transport qu'on y observe.

4. Le sable des Landes peut être étudié avec fruit en un très-grand nombre de lieux du département de la Gironde, mais plus particulièrement dans l'arrondissement de Bordeaux.

Près du village de *Cachac* (commune de Blanquefort), sur le bord de la route de Bordeaux à Margaux, existent deux sablières, dont l'une, dite *de Pigeonneau*, présente, de haut en bas, la succession de couches suivante :

Sable remanié grisâtre, renfermant quelques cailloux quartzeux. . .	0m,50
Alios.	0, 90
Sable assez grossier, blanc, avec quelques veines lenticulaires roses, grises, bleuâtres ou violacées, au moins	4, 00

L'alios de cette sablière est de couleur brune, très-foncée; il a peu de consistance et le sable qui le constitue est agglutiné par un ciment presque entièrement organique, l'analyse chimique n'y dénotant que des traces de fer. Par la calcination, il donne un sable blanc identique à celui qu'il recouvre.

Quant au sable sous-jacent, il est composé de grains roulés de quartz hyalin ou mat, vitreux, laiteux ou grenu, de diverses couleurs, entremêlés de très-rares granules d'olivine, de quelques grains de quartz gris schisteux, d'autres d'un blanc très-mat, non translucides, un peu anguleux, qui paraissent des fragments de cristaux de feldsphath en décomposition, enfin de grains, peu nombreux, de fer oxydé magnétique (1). *Le calcaire y fait absolument défaut.*

(1) Les grains noirs qu'on trouve dans le sable des Landes sont de deux sortes : les uns ont un éclat métallique et sont attirés par le barreau aimanté; les autres sont pierreux, à éclat quelquefois métalloïde, et ne sont jamais magnétiques. La première

5. La seconde sablière est dans le village même de *Cachac*. L'alios, en certains points, y présente le même aspect physique que dans la sablière précédente; mais, en d'autres, il est à l'état de grès friable, légèrement coloré en gris-brunâtre par un peu de matière organique, et passe graduellement au sable sous-jacent, sans qu'il soit possible de saisir la limite précise où cesse l'un, où commence l'autre. Son épaisseur est très-variable : elle est quelquefois presque nulle, d'autres fois supérieure à un mètre.

Le sable inférieur non aliotique est gris, veiné de jaune par de l'hydrate de peroxyde de fer ; mais bien que différent par sa couleur, il renferme identiquement les mêmes éléments minéralogiques que celui de *Pigeonneau ;* la proportion relative de ces éléments est seule changée.

6 Lorsqu'on s'éloigne de ces sablières, en marchant vers le Nord, l'alios cesse bientôt d'être visible, soit qu'il n'existe plus, soit qu'il soit caché par la terre végétale. Quant au sable, il passe au terrain caillouteux.

Si l'on se dirige vers Saint-Médard, on traverse d'abord des localités, dont le sol, en général, profondément remanié, est tantôt un gravier argilo-sableux, tantôt de l'argile ou du sable; puis dans la commune du *Taillan*, on retrouve, de distance en distance, des coupes où le terrain non remanié est mis à nu et dans lesquelles, *sauf l'alios* qui se montre rarement, on reconnaît le facies habituel du sable des Landes: arène quartzeuse, blanche ou légèrement rougeâtre, quelquefois jaunâtre, et, *fait important à noter*, renfermant les mêmes éléments que le sable de Cachac, quoique en proportions différentes.

En approchant de Saint-Médard, le sable passe souvent au gravier; mais il reparaît de nouveau dans la direction du village de *Caupian*, laissant apercevoir de temps à autre, à une faible profondeur au-dessous du sol, un grès ferrugineux, compacte, à grain fin et d'apparence *aliotique*, et se prolongeant, sans modification physique, jusqu'au-delà du moulin de Caupian et des carrières, qu'on exploite, à proximité de ce lieu,

---

espèce paraît être assez généralement du fer oxydulé ; elle ne donne que *rarement* la réaction du titane d'une manière *très-nette*. Je confondrai dans une même dénomination, qui sera celle du minéral dominant, tous les grains magnétiques, qu'ils soient ou non titanifères.

La petitesse des grains m'a rendu souvent impossible la détermination précise de la seconde espèce; cependant quelques-uns paraissent grenatifères, d'autres quartzeux.

sur la rive droite de la Jalle, dans le falun miocène à *Operculines* (1).

Dans la forêt du *Thil*, près de *Saint-Médard*, le sable repose directement sur le calcaire à Astéries, au contact duquel il est souvent argileux.

Dans les bois de *Caupian* il recouvre le falun, dont il a comblé toutes les anfractuosités et particulièrement les puits naturels ou *sand-pipes* dont la roche est fréquemment perforée, passant, de haut en bas, du sable pur au sable argileux, terne et brun jaunâtre, puis à une argile sableuse de même couleur, au-dessous et autour de laquelle, une petite couche d'argile ocreuse, variable d'épaisseur, forme, au contact du falun, comme l'enveloppe du remplissage (2).

Le sable que l'on retire, par lévigation, des argiles sableuses de Caupian et de la forêt du Thil, ainsi que celui qui recouvre le sol, ne diffèrent pas minéralogiquement du sable de Cachac : la proportion relative des éléments composants, seule, les différencie.

7. Si l'on se rapproche maintenant de Bordeaux et que l'on s'arrête auprès des anciennes gravières de la *lande de Pézeu*, au petit chemin d'Eyzines, on constatera l'existence de l'alios dans deux de ces gravières et, dans l'une d'elles, avec des caractères de gisement si particuliers, au point de vue que je considère, qu'il me paraît nécessaire de la mentionner d'une manière spéciale. Le front de taille, d'une hauteur maxima de 2^{m} à 2^{m} 50, s'y compose d'un gravier argilo-sableux, dont les galets souvent agglutinés par de l'oxyde de fer, forment un véritable poudingue assez consistant. Par places cependant, les cailloux et l'argile diminuent de proportion et le gravier devient alors un grès friable, brun foncé, dont un ciment presqu'entièrement de *nature organique*, fait un *véritable alios*. Calciné, traité par l'acide nitrique, lavé, puis séché, ce grès laisse un résidu de sable d'un blanc rosé, légèrement argileux, dont les éléments minéralogiques sont exactement ceux des sables de Cachac, et qui, comme ces derniers, renferme, en certaine quantité,

---

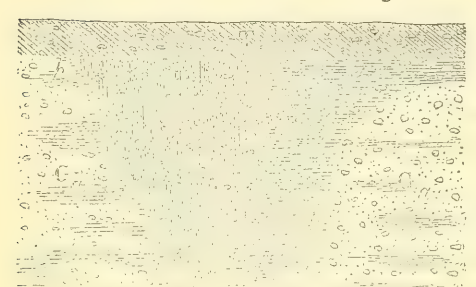
(1) Ce falun appartient, par sa faune, au 9e étage de la classification de M. Raulin, (*Notes géolog. sur l'Aquit.*, t. II, p. 46), et correspond au falun de Léognan.

(2) Voir la description d'une disposition analogue dans le *Manuel de Géologie élémentaire* de Sir Ch. Lyell., trad. fr. 5e éd., p. 132 et 134.

M. Tournouër (*Bull. Soc. géol. de Fr.* 2e Série, T. 19 p. 1061), a déjà signalé cette pénétration du *sable des Landes* dans les cavités et les puits naturels des carrières de *Salles*, de *Léognan* et de *Saint-Médard-en-Jalle*.

du *fer oxydé magnétique.* L'origine de cet alios de la lande de Pézeu est évidemment contemporaine de celle de l'alios et des sables de Cachac, et cette contemporanéité s'étend non-seulement à toutes les parties de la gravière, mais encore aux graviers environnants, dans lesquels la roche aliotique se présente sous forme de coins enchassés dans le gravier, (fig. 1), à bords plus ou moins nettement limités, et non en nappe ou couche d'une certaine continuité.

Fig. 1.



LÉGENDE

A. Alios à ciment organique passant latéralement au poudingue ferrugineux G_f, et celui-ci au gravier argilo-sableux G_a.
hh. Plaquette hématiteuse.
T. Terre végétale.

7. L'examen des tranchées qu'on a faites, entre *Lescombes* et *La Forêt*, pour la construction du chemin qui relie ces deux villages de la commune d'*Eyzines*, confirme de la façon la plus positive, la conclusion à laquelle je viens d'arriver.

Dans une fouille qu'on a exécutée sous mes yeux, à côté de l'atelier d'équarrissage de *Lescombes*, on a rencontré l'*alios à ciment organique* à une profondeur d'un mètre environ; dans d'autres excavations plus rapprochées du chemin de *La Forêt,* cette roche perd peu à peu de son importance et finit par disparaître auprès d'un puits, qu'on a creusé, près de l'usine, dans un amas d'argile de 12 mètres d'épaisseur, qui recouvre le calcaire à Astéries; mais elle reparaît de nouveau à une petite distance, dans les tranchées du chemin, — bien franche et bien nette dans les sables meubles ou les graviers très-sableux; — nulle dans les parties très-argileuses ; — à l'état d'enduit ou de concrétions ferrugineuses dans les graviers purs. Le passage graduel de l'une à l'autre de ces diverses natures de dépôts et de leur roche aliotique, l'identité minéralogique absolue des cailloux roulés qu'elles contiennent ou qui les constituent, s'observent ici avec une telle netteté que l'esprit le plus prévenu est obligé d'admettre qu'elles appartiennent à une seule et même formation.

8. Je donne ci-dessous l'indication des principales variétés de caillux roulés, que j'ai observées à la fois dans les sables aliotiques d'Eyzines et de la lande de Pézeu, et dans les graviers au milieu desquels ces sables se trouvent. Afin de faciliter les rapprochements, j'ai suivi les désignations adoptées par M. Ch. Des Moulins dans son « *Étude sur les cailloux roulés de la Dordogne.* »

a. *Silex* gris, noirâtre, brun ou blond, translucide ou opaque, résinoïde ou mat, avec ou sans empreintes de fossiles, généralement altéré à la surface. AC.

b. *Silex*, présentant une structure zonaire très-élégante, visible à la surface, surtout par l'effet du roulement du caillou; les zones sont alternativement jaune-rougeâtre et brunes à l'intérieur, blanches et grises à l'extérieur par l'effet de l'altération superficielle du silex. (Un échantillon unique).

c. *Silex*, renfermant quelquefois des fossiles, passant au quartz nectique et simulant une craie grossière. R.

d. *Quartz meulière*, gris ou blanc, à pores très-fins, avec ou sans empreintes de fossiles. AR.

e. *Meulière*, très-cariée, avec infiltrations ferrugineuses, polylobée. RR.

f. *Quartz* hyalin ou mat, aventuriné ou non, vitreux, laiteux ou grenu, de diverses couleurs, en cailloux toujours parfaitement roulés, provenant du terrain primitif. CCC.

g. *Quartz* rouge, grenu, nuancé de veines plus foncées. R.

g'. *Quartz* grenu, porphyroïde blanc, simulant la pegmatite. RR.

g². *Quartz* noir, grenu. AR.

h. *Phtanite* ou *jaspe schisteux*, ordinairement noir, quelquefois grisâtre ou verdâtre, provenant des terrains anciens. AR.

i. *Phonolite* kaolinisé (?). RR.

j. *Talcshiste* décomposé. RR.

k. *Tourmaline* noire, en petits cristaux agglomérés, avec quartz. R.

l. *Poudingue* quartzeux à ciment ferrugineux. RR.

m. Cailloux *argileux*, provenant probablement de fragments roulés feldspathiques décomposés. AR.

9. Entre Eyzines et la station de Gazinet, sur le chemin de fer de Bordeaux à Bayonne, on observe les variations de terrain précédemment constatées entre Cachac et Saint-Médard-en-Jalle; en d'autres ter-

mes, les graviers purs passent fréquemment à l'argile, aux graviers argileux ou sableux, ou bien aux sables quelquefois aliotiques, (*lande d'Arlac*). L'aspect change, mais les éléments composants *caillouteux* restent les mêmes dans leur ensemble.

10. A partir de Gazinet, le long du chemin de fer, l'alios se montre d'une manière plus régulière dans la formation. On l'observe tantôt au fond des fossés, tantôt dans les tranchées : ici jaune vif ou ocreux, et, alors, à ciment presque entièrement ferrugineux ; ailleurs, variant du grisâtre au noir-brunâtre, suivant la quantité de matière organique qu'il contient. Il suit *toutes les ondulations du sol ;* son épaisseur, toutes choses égales d'ailleurs, est plus grande dans les creux que dans les relèvements, dans les sables purs ou les graviers très-sableux que dans les parties un peu argileuses du terrain ; il disparaît complètement, lorsque ce dernier contient une forte proportion d'argile ou qu'il est un gravier sans mélange de sables ; mais, dans ce dernier cas, l'alios organique semble remplacé par un poudingue à ciment ferrugineux qui, comme lui, suit les accidents du sol.

Il résulte évidemment de là que les surfaces-limites de l'alios doivent être généralement assez irrégulières et souvent insaisissables.

C'est ce que j'ai constaté déjà dans la coupe (fig. 1) de l'une des gravières de la lande de Pézeu, et ce qui ressort mieux encore de la coupe (fig. 2), que j'ai relevée à 1200 mètres, au Sud de la station de Gazi-

Fig. 2.

LÉGENDE

T. Terre végétale. — A. Alios à ciment organique. — G_a. Gravier argilo-sableux blanc ou gris, avec veines ondulées jaunâtres. — B. Gravier de même nature, jaunâtre, veiné de rouge. — R. Id. rouge — *b*. Id. blanc.

net, dans une tranchée de la voie ferrée. En considérant cette coupe de gauche à droite, on y voit l'alios excessivement développé, s'amincir

promptement et prendre bientôt une assez faible épaisseur, après avoir poussé quelques ramifications dans les graviers qu'il recouvre ; ceux-ci, d'abord un peu argileux et blancs, passent graduellement à des alternances de graviers et d'argile micacée plus ou moins sableuse, blanches ou grises veinées de jaune dans le haut, et rouges dans le bas ; puis cette dernière coloration s'étend et finit par envahir toute la masse, sauf quelques larges veines blanches, les unes horizontales, les autres verticales, comme si la coloration dont il s'agit était due à un double effet, l'un contemporain du dépôt, l'autre postérieur à sa formation.

11. La composition de l'alios, aux environs de Gazinet, est très-variable, ainsi qu'on en peut juger par les analyses suivantes : les deux premières tirées de la note de M. Jacquot « *sur l'existence et la composition du terrain tertiaire supérieur dans la partie orientale du département de la Gironde* », page 8 ; les deux autres déterminées par moi.

INDICATION DES ÉLÉMENTS COMPOSANTS	ÉCHANTILLONS N^{os}			
	1	2	3	4
Sable quartzeux	0,938	0,917	0,814	0,923
Peroxyde de fer	0,018	0,016	0,150	0,035
Matière organique	0,031	0,041	0,011	0,030
Eau	0,013	0,026	0,025	0,012

N° 1. — Alios recueilli à *Saint-Alban*; il est peu consistant et de couleur noirâtre.

N° 2. — Alios pris dans un fossé près de la station de *Pierroton;* il est très-friable et de couleur noire.

N° 3. — Alios provenant d'une tranchée du chemin de fer, près de la station de *Gazinet*; il est très-consistant et de couleur jaune brunâtre.

N° 4. — Alios provenant d'une excavation ouverte dans un terrain autrefois marécageux, à 1 kilomètre de la station de *Pierroton*; il est très-friable et d'un brun très-foncé. En appliquant à cet échantillon la

méthode d'analyse recommandée par le Dr *Sacc*, on en retire une proportion d'acide humique relativement considérable (1).

Ces analyses semblent démontrer que, en général, les teneurs en fer de l'alios varient en *sens inverse* de la quantité de matière organique qui lui est associée. Quant aux sables qui en forment le résidu, ils sont identiques entre eux et aux sables de Cachac, sauf la proportion des grains colorés qui s'y trouvent; ils contiennent tous des grains de *fer oxydé magnétique*, parfois quelques grains de silex et souvent des grains noirs non attirables au barreau aimanté.

12. Les variétés de cailloux que l'on retire de ces alios et des graviers qui sont *au-dessous* d'eux, sont les mêmes qu'à Eyzines (§ 8) et particulièrement les variétés a, b, d, f, g, g^2, h, i, l et m, les unes provenant des terrains primitifs ou des terrains sédimentaires cristallins, les autres des étages supérieurs de la craie ou des calcaires lacustres tertiaires.

13. Un sondage (2), exécuté il y a quelques années, aux *Taules*, à quelques kilomètres au sud de la station de Gazinet, a traversé les couches suivantes du sable des Landes :

1. *Sable quartzeux* pur blanc.	2m,00
2. *Alios*	0, 80
3. *Sable quartzeux* pur, blanc.	4, 76

(1) La présence de cette matière organique dans le ciment de certains sables des Landes a été déjà signalée antérieurement.

On lit dans une note de M. Hervé-Mangon (Annales des Ponts-et-Chaussées, 3e série, T. 13, p. 126), relativement à un alios pris sur la rive gauche de l'Arance, cours d'eau des Landes de Lot-et-Garonne : « Le produit est formé de sable blanc et fin des Landes, agglutiné par une matière organique noirâtre. Cette matière organique est insoluble dans l'eau, l'alcool et l'éther. Elle se dissout, au contraire, avec une grande facilité dans la potasse : les acides la précipitent de cette dissolution en flocons bruns qui présentent tous les caractères de l'*acide humique*. »

Plus tard, dans sa note citée plus haut, M. Jacquot s'exprimait ainsi (p. 6) : « Le ciment ou la matière agglutinante de l'alios est toujours double. C'est, d'une part, de l'hydroxyde de fer dont j'ai constaté la présence, en proportion notable, dans tous les échantillons soumis aux essais; et de l'autre, une matière organique rappelant complètement la *tourbe* dans un état de décomposition avancée, ou la substance qui a reçu le nom d'*ulmine*. »

(2) Actes de la Société Linn. de Bordeaux, T. XXVI, page 251.

Je dois à l'extrême obligeance de Mme veuve Billiot, d'avoir pu étudier, sur les échantillons, les coupes des divers sondages dont il sera parlé dans ce mémoire.

4. *Sable argileux* grossier, jaunâtre, avec petits *cailloux* de quartz blanc	2, 00
5. *Argile sableuse* grise et *cailloux roulés de quartz* diversement colorés	3, 69
6. *Sable argileux* jaunâtre, avec petits *cailloux de quartz* blanc. . .	2, 89
7. *Sable* blanc légèrement *argileux*.	1, 86
8. *Argile sableuse* jaune-brunâtre micacée, avec nodules de *grès argileux* et *ferrugineux* brun.	0, 55
Épaisseur totale.	18^{m},55

La partie *sableuse* de ces couches offre la composition minéralogique déjà signalée plusieurs fois, et contient des grains de *fer oxydé magnétique* en notable proportion. — On remarquera d'ailleurs que cette coupe présente des changements de couleur assez fréquents et que la nature des terrains traversés offre de nombreuses variations.

14. Le sondage de *Marcheprime* (1) conduit aux mêmes conséquences sur une épaisseur de près de 52 mètres, car le sable, plus ou moins grossier, y passe alternativement à l'argile blanchâtre ou grise, ou au sable argileux diversement coloré et souvent micacé, tantôt meuble, tantôt grésiforme, et renfermant assez généralement des cailloux roulés. Comme partout, les couches de sable peu argileux contiennent *le fer oxydulé* en quantité très-appréciable.

15. A partir de *Marcheprime* jusqu'à *Morcenx,* dans le département des Landes, la voie ferrée ne présente aucune coupe qui mérite d'être signalée. L'alios cependant s'y montre d'une manière assez continue, variable de structure et de couleur, suivant la nature du ciment qui en agglutine les grains, mais *constant sous le rapport de la composition minéralogique.*

Au fur et à mesure que l'on avance vers le Sud, les caractères physiques du sable des Landes paraissent se modifier (2) : l'argile y devient

(1) Ibid. T. XXVI, p. 259.

(2) Mais les caractères minéralogiques restent à peu près les mêmes ; ainsi l'analyse mécanique retire du sable d'Ichoux des grains attirables au barreau aimanté, quelques uns (très-rares) de quartz jaune ou brun, et d'autres qui semblent appartenir aux diverses variétés de cailloux trouvés à Eyzines, à Gazinet, etc. On y trouve quelquefois de petits cailloux, qui paraissent provenir de roches des *Pyrénées* !

plus abondante et les graviers plus rares; en même temps les variations de couleur semblent être plus fréquentes et plus tranchées.

Un sondage de 68^{m}, 49, qui a été fait près de *Morcenx*, dans la vallée de *Batan*, à 62^{m},50 d'altitude, a traversé des alternances de :

Argiles jaunâtres, bleuâtres, bleues, blanches et vertes, plus ou moins sableuses, quelquefois plastiques;

Sables quartzeux, blancs, grisâtres, gris, jaunes et noirs, purs ou argileux, fins ou grossiers, quelquefois ligniteux;

Graviers sableux.

Le sondage de *Lipostey* (altitude : 64^{m}, 25) a donné des successions de couches différentes, mais qui, au-dessous de l'*alios*, conduisent aux mêmes conséquences :

Sables quartzeux, variés, tantôt fins, tantôt grossiers, passant quelquefois aux graviers; *Argiles* blanches, jaunes, vertes et brunes, souvent plastiques, quelquefois dures et compactes; *Poudingue* ferrugineux très-tenace.

Cette variabilité d'aspect du sable des Landes est surtout remarquable le long de la ligne ferrée de *Morcenx* à *Mont-de-Marsan*, où la formation se présente sous la forme d'un sable argileux, jaune ou brun-jaunâtre, maculé de gris ou de rouge, renfermant, (outre des galets de roches siliceuses, dont quelques-uns d'origine pyrénéenne, le plus souvent disposés, sans aucun ordre, dans la masse du terrain), une faible quantité d'oxyde de fer magnétique, en très-petits grains roulés.

16. Cette variabilité du sable des Landes n'est pas spéciale aux grandes Landes ; elle existe également, et tout aussi complète, dans les Landes de la Gironde.

Je me servirai pour le prouver de la coupe des terrains compris entre *Arcachon* et *Salles*.

Dans le sondage d'Arcachon le sable des Landes a présenté les alternances suivantes (1), au-dessous des terrains modernes :

---

(1) Actes Soc. Lin. Bord. T. XXVI, p. 260. La coupe que je donne ici est celle qui résulte de l'examen que j'ai fait, *personnellement*, des échantillons du sondage.

Sable des Landes

	Épaisseur des couches.	Profondeur des couches.
1. Sable quartzeux blanchâtre, assez grossier, à grains jaunes, gris, roses et noirs, renfermant du fer oxydé magnétique et quelquefois aggloméré par un léger ciment argileux.	8m »	20m »
2. Sable analogue au précédent, mais plus grossier et renfermant un plus grand nombre de grains noirs de fer oxydé magnétique; contenant en outre une plaquette d'un grès composé de grains de sable agglutinés par un ciment ferrugineux, et des grains roulés d'un blanc mat, d'apparence feldspathique	8, 50	28, 50
3. Grès ferrugineux, brun, jaunâtre, formant une mince plaquette de même nature que celle dont il est question au n° 2.	» »	28, 50
4. Sable quartzeux, jaunâtre, légèrement argileux, à grains d'un blanc mat (feldspathiques?), à fragments de grès ferrugineux, bruns, jaunes et rougeâtres, et à grains de fer oxydé magnétique.	1, 90	30, 40
5. Argile très-sableuse, micacée, jaune, passant au sable argileux.	1, 00	31, 40
6. Sable argileux très-micacé, jaune maculé de rouge, contenant quelques graviers quartzeux et de rares grains attirables au barreau aimanté.	2, 00	33, 40
7. Graviers quartzeux, agglomérés par de l'argile micacée jaune maculée de gris; quelques grains de fer oxydé magnétique	1, 10	34, 50
8. Sable quartzeux grossier micacé, un peu argileux, coloré en jaune par l'oxyde de fer, et renfermant quelques graviers, des fragments de grès ferrugineux et d'assez nombreux grains de fer oxydé magnétique. .	2, 50	37, 00
9. Même sable que le précédent, mélangé avec des cailloux roulés, dont *un silex* ferrugineux, la plupart portant la trace de coloration par l'oxyde de fer ou de concrétions ferrugineuses.	6, 20	43, 20
10. Grès ferrugineux jaune, formant une mince plaquette, à cailloux quartzeux, parmi lesquels la variété d d'Eyzines et de Gazinet, imprégnée d'oxyde de fer.	» »	43, 20

11. Sable tout à fait semblable au n° 8	3, 56	46, 76
12. Sable quartzeux, très-légèrement argileux, très-micacé, jaune, avec plaquettes ferrugineuses et grains assez nombreux de fer oxydé magnétique.	4, 09	50, 85
13. Sable un peu plus argileux et plus fin que le précédent, mais, comme lui, renfermant des grains très-petits, attirables au barreau aimanté.	1, 61	52, 46
14. Sable analogue au n° 12, jaune rougeâtre, avec quelques graviers, plaquettes ferrugineuses, très-minces et nombreux grains de fer oxydé magnétique.	1, 04	53, 50
15. Sable quartzeux, jaune-rougeâtre, très-micacé, un peu argileux, avec grains de fer oxydulé, mais moins nombreux que dans le n° 14.	6, 90	60, 40
16. Sable argileux très-fin, micacé, fortement coloré en jaune-rougeâtre par l'oxyde de fer, renfermant une quantité notable de petits grains noirs attirables au barreau aimanté	0, 35	60, 75

Falun de Salles.

17. Sable argileux, très-fin, micacé, gris, avec parties jaunâtres, *ne renfermant pas de fer oxydé magnétique* et donnant, par les acides, un très-faible dégagement gazeux dû à la présence de rares petits fragments de coquilles.	6, 45	67, 20

17. Trois faits importants ressortent de ce tableau, c'est qu'on observe, dans toute l'épaisseur du sable des Landes : 1° *la présence constante du fer oxydé magnétique* partout où le sable quartzeux domine; 2° celle de cailloux roulés, les uns provenant de roches primitives, les autres de terrains sédimentaires de l'étage de la craie ou de certaines formations tertiaires (1); 3° l'absence absolue de l'élément calcaire.

18 Entre *Arcachon* et *Facture*, le sable des Landes ne présente rien de particulier. Les coupes de terrain y sont rares et en général n'atteignent pas la base de l'alios; mais, à partir de l'usine de *Pontneau*, sur le ruis-

(1) Les molasses tertiaires renferment assez souvent des cailloux roulés quartzeux.

seau de la Caneau, la route de Facture à Salles passe fréquemment en tranchées profondes à travers la formation que nous étudions. Devant l'usine, la construction de la route de Salles a mis à nu l'alios à ciment organique, sur une épaisseur qui va quelquefois jusqu'à 2^m, 50. Cet alios n'est pas homogène, comme en certains endroits, mais il constitue un grès, de couleur gris jaunâtre, dans les tranchées duquel se dessinent en mailles entrelacées plus ou moins serrées et saillantes, des veines brunes, plus fortement agglomérées, qui présentent l'aspect le plus habituel de l'alios. Le sable qui constitue ce grès est assez grossier, un peu argileux et, par places, un peu micacé ; il renferme quelques cailloux roulés, et le barreau aimanté en retire des grains de fer oxydulé.

Lorsqu'on a dépassé le ruisseau qui alimente le moteur du haut fourneau de Pontneau, on se trouve en face d'une ancienne gravière, dont le front de taille a près de quatre mètres de hauteur. L'alios, analogue à celui dont il vient d'être question, y affleure presque au sol et recouvre un sable quartzeux, micacé, très-légèrement argileux, un peu rose, à grains noirs magnétiques, au milieu duquel on observe les variétés de cailloux suivantes :

c. *Quartz terreux*, dans un état complet de décomposition nectique ; analogue à la variété c d'Eysines (§ 8) RR.

d. *Quartz meulière*, gris bleuâtre ou brun bleuâtre, à texture bulleuse et cassure terne, — ou blanc grisâtre, à cassure vitreuse, à pâte compacte, mais très-poreuse au microscope. AR.

f. *Quartz* hyalin ou mat, aventuriné ou non, vitreux, laiteux ou grenu, diversement coloré. CCC.

g. *Quartz* grenu, porphyroïde blanc, simulant la pegmatite. RR

h. *Phtanite*, noir ou grisâtre, quelquefois partiellement décomposé à la surface. RR.

n. *Dolérite* à pyroxène noir, magnétique, kaolinisée à la surface. RR.

Ce sable caillouteux repose sur des graviers argileux, micacés, blancs, que j'ai divisés mécaniquement, au moyen de la lévigation et du tamis, en trois parties distinctes :

1° *Argile* presque blanche, onctueuse au toucher, renfermant des paillettes de mica blanc ;

2° *Sable* quartzeux blanc, formé des mêmes éléments que le sable de Cachac (§ 4) et renfermant d'assez nombreuses paillettes de mica nacré blanc et quelques grains de fer oxydulé ;

3° *Graviers* composés de cailloux de même nature que ceux du sable supérieur, la *dolérite* exceptée;

C'est-à-dire que, à Pontneau, le sable des Landes, plus ou moins argileux, est caractérisé par les mêmes éléments qu'à Eyzines et à Gazinet.

19. Entre *Facture* et *Salles*, aussi bien le long de la route de Belin que sur les rives de la Leyre, le terrain présente de faibles ondulations qui ont au plus quelques mètres de hauteur au-dessus du niveau général de la plaine, et qui affectent la forme de petites dunes disséminées irrégulièrement au milieu de cette dernière. L'alios, qui se montre avec son facies ordinaire dans toutes les parties planes et dans les bas-fonds, n'apparaît que rarement dans ces monticules; il y est remplacé, au-dessous de la faible épaisseur des sables superficiels qui forment la terre végétale, par des sables le plus souvent un peu argileux, que de l'oxyde de fer colore partiellement en jaune ou en rouge. Cette coloration n'est que rarement très-foncée; elle n'est jamais uniforme, mais offre au contraire à l'œil une bigarrure de tons très-variable, tantôt très-élégante, d'autres fois excessivement bizarre. Quant aux sables, n'étant que légèrement agglutinés par le ciment ferrugineux, ils n'ont donné lieu qu'à la formation d'un grès très-friable, dont les éléments roulés sont les mêmes que ceux des sables dont il a été question jusqu'à présent.

Les sables bigarrés prennent, dans ces régions, une extension souvent considérable. Si quelquefois ils semblent exclure l'alios et se substituer à lui sous forme de calotte qui recouvre les sommets des ondulations de la plaine, on les voit autre part se prolonger au-dessous du grès aliotique, qui se trouve invariablement dans toutes les parties plates et dans les bas-fonds du pays, sauf les cas assez rares d'un sol argileux ou formé par des accumulations de cailloux, dans lesquelles l'élément sableux fait défaut. Dans ce dernier cas, on voit souvent un poudingue ou un grès ferrugineux prendre la place de l'alios à ciment d'origine organique.

20. Dans la commune de Salles, les sables sont quelquefois d'une finesse extrême et d'une couleur très-vive.

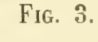
Au *Moulin des Gardères*, situé sur un des affluents de la Leyre, les berges du ruisseau, hautes de six à sept mètres, présentent à leur sommet des corniches d'épaisseur variable, formées de veines aliotiques noires, jaunes ou grises, qui alternent sans ordre, tantôt dans le sens horizontal, tantôt dans le sens vertical. Ces veines sont formées par un sable grossier, un peu argileux, et contiennent une quantité notable de grains

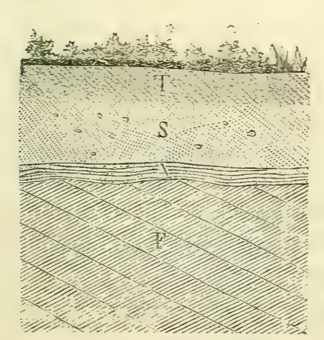
magnétiques et de mica. La proportion d'argile et de mica mélangés au sable augmente au-dessous de l'alios ; en même temps apparaissent, à une certaine profondeur, des teintes légères, grises, rouges et jaunes ; plus bas, quelques fragments, roulés ou usés par le frottement, d'*Arca diluvii*, Lam.(1), d'huîtres à test épais et de gastéropodes, avec des petits graviers quartzeux de même nature que ceux de certaines couches des faluns de Bazas et de Léognan ; puis, à la base des berges, de nombreuses concrétions ferrugineuses, espèces d'œtites, irrégulières, noyées dans des sables micacés très-fins, jaunes ou rouges, d'une nuance vive, légèrement argileux, ne renfermant que *de très-rares grains attirables au barreau aimanté et nulle trace de débris fossiles.*

Entre le moulin des Gardères et Salles, les chemins rasent le sol et ne présentent que quelques tranchées qui atteignent à peine l'alios ; mais on voit reparaître la formation, avec toute son épaisseur, dans les carrières qu'on exploite autour du bourg.

Dans l'exploitation dite du *Château*, le sable des Landes remplit toutes les anfractuosités du falun, quelle que soit leur profondeur. Sa coloration, qui est très-irrégulière et varie du gris au jaune et au rougeâtre, pénètre toute la masse. Au contact de la roche, il passe à l'argile jaune-verdâtre, micacée.

Dans une autre carrière, exploitée près du pont et sur la rive gauche de la Leyre, en face de la précédente, le falun, à l'état de calcaire grossier et caractérisé par *Cardita Jouanneti*, Desh., forme une série de bancs superposés, dont la tranche est comme rongée par les eaux et qui sont inclinés d'*environ 12 à 15 degrés du N. N.-E. au S. S.-O.* (fig. 3) (2).


FIG. 3.



LÉGENDE

T. Terre végétale.
S. Sable des Landes.
A. Argile jaune-verdâtre micacée passant graduellement au sable vers le haut.
F. Falun pliocène de Salles.

(1) Ce fossile est caractéristique des faluns de Bazas et de Léognan qui sont miocènes.

(2) L'inclinaison est la même dans la carrière du Château. Cette discordance de

Au-dessus, le sable des Landes s'étend en *lits parfaitement horizontaux* composés de sables argileux gris ou jaunes, à grains magnétiques, qui, dans le bas, passent, comme tout-à-l'heure, à une argile sableuse jaune verdâtre un peu micacée.

La formation se continue à travers les communes de Lugos, de Belin et de Béliet, tantôt avec les caractères physiques que nous lui avons reconnus dans les communes de Mios et de Salles ou dans le sondage d'Arcachon, tantôt avec ceux, moins variés, que nous avons constatés aux environs de Bordeaux.

21. Il ne me reste plus que peu de chose à ajouter à ce qui précède pour compléter la description sommaire du sable des Landes.

Depuis longtemps, Jouannet (1) a démontré l'existence de bois fossiles dans cette formation.

A *Béliet*, à une très-faible distance au-dessus du ruisseau de la Gaure, près de la route de Bordeaux, il a observé la coupe suivante :

Terre végétale et sable	0m, 80
Sable ferrugineux	0, 10
Sable blanc	4, 00
Lignite se composant de troncs et de branches, tantôt réduits à l'état de terre d'ombre, tantôt ayant conservé leur tissu, quelquefois transformés en lignite « piciforme ».	1, 00
Argile grise et brune	épaisseur inconnue.

A *Belin*, le même géologue a reconnu l'existence de deux autres dépôts semblables :

Terre et sable superficiel.	0m, 50
Poudingue ferrugineux, très-dur	0, 20
Alternats de sable et d'argile.	3, 30
Lignite en troncs horizontaux.	épaisseur inconnue.

Il existe un assez grand nombre d'autres gisements de même nature dans le sable des Landes, mais comme ils ne caractérisent nullement

---

stratification a été déjà signalée par M. Tournouër dans sa *Note stratigraphique et paléontologique sur les faluns du département de la Gironde.* (Bull. Soc. géol. Fr. 2e série, T. XIX, p. 1061).

(1) Actes de la Société Linnéenne de Bordeaux, t. IV, pages 219 et 220.

cette formation et qu'ils n'y sont qu'accidentels, je n'en parlerai pas davantage.

On a pu voir, par ce qui précède, que l'oxyde de fer se présente au contraire partout et pour ainsi dire à toute hauteur, dans la formation des Landes, ici à l'état de simple enduit qui colore le sable ou le gravier, ailleurs sous forme de concrétions, de poudingues, d'autres fois en roche ou en grains.

Dans un grand nombre de localités, les grès et les poudingues ferrugineux sont, comme l'alios, à une très-faible profondeur et se substituent à cette roche, dont ils *sont la continuation.* C'est ce que l'on observe, en grand, dans les communes du *Porge*, de *Belin,* de *Béliet* et, sur une plus faible échelle, dans les communes de *Pessac,* de *Cestas,* de *Blanquefort,* etc., ainsi que sur beaucoup de points situés à proximité des étangs littoraux et du bassin d'Arcachon.

Lorsque le poudingue et le grès *ferrugineux* (1) existent sur une certaine étendue, ils forment sous les sables une couche complètement imperméable, laquelle, comme l'alios ordinaire, s'oppose au développement de la végétation et à l'infiltration des eaux dans les couches inférieures; ils deviennent alors, pour la contrée, une cause de stérilité et d'insalubrité, qui ne disparaît que si l'on procure un écoulement artificiel aux eaux pluviales qui s'accumulent au-dessus d'eux.

22. Il résulte évidemment des considérations qui précèdent, que la formation, à laquelle on a donné le nom de *sable des Landes,* ne présente, nulle part, le caractère d'un dépôt lent, mais au contraire celui d'un terrain de transport dont les éléments minéralogiques, presque tous *siliceux* ou *argileux*, proviennent : les uns, de terrains primitifs, de terrains anciens cristallins ou de régions volcaniques; les autres, de la craie ou de terrains tertiaires. Le fer oxydulé la caractérise, *d'une manière très-nette,* partout où elle se présente sous la forme de sable pur ou légèrement argileux.

La nature minéralogique des assises irrégulières qui composent cette formation, leur structure, leur couleur sont des plus variées. Quand le terrain est à l'état de sable meuble non coloré par un enduit superficiel, il est blanc, grisâtre, gris, jaunâtre ou rosé, jaune ou jaune-rougeâtre

(1) La ténacité de ce grès est quelquefois assez grande pour qu'on puisse s'en servir comme moëllons dans les constructions, ou comme empierrement pour les routes.

suivant la prédominence dans la masse de tels ou tels grains : c'est ainsi qu'il est blanc à *Cachac*, jaune-rougeâtre à *Arlac*, rosé à *Labouheyre*, jaunâtre à *Préchac ;* mais lorsqu'un enduit cache la couleur naturelle du sable, celui-ci varie du jaune au rouge-brique ou sanguin, en passant par toutes les nuances intermédiaires, pâles ou vives. Pareilles observations s'appliquent à l'argile, ainsi qu'aux dépôts caillouteux que l'on rencontre dans le sable des Landes, plus fréquemment qu'on ne pense, mais toujours à des distances peu considérables de la Garonne.

23. L'existence, sur la rive gauche de la Garonne, de dépôts de graviers, de sable et d'argile analogues à ceux que je viens de décrire, *mais dépourvus d'alios*, est un fait depuis longtemps acquis à la science. Faut-il les identifier au sable des Landes, ou doit-on les considérer comme distincts et différents d'âge ou d'origine? Une série de coupes allant des Landes à la Garonne nous permettra d'arriver à la solution de cette question.

A. *De* Gazinet *à* Bordeaux.

24. En partant de la station de Gazinet, l'alios apparaît dans les fossés du chemin de fer jusqu'à une distance de 1500 mètres environ ; il disparaît ensuite graduellement, *en même temps que le terrain se modifie et passe soit à l'argile sableuse, soit au gravier caillouteux.*

Aux abords de Bordeaux, le terrain de transport repose sur le calcaire à Astéries, dont il remplit les cavités. Il se montre sous des aspects très-variés : tantôt il est à l'état de ce sable, brun ou jaune, toujours terne, qu'on prend comme type du sable diluvien ; tantôt il est maculé de rouge, de jaune et de gris, comme certains sables de remplissage des faluns, à Salles ; d'autres fois enfin il est réduit à une argile ocracée, plus ou moins fine, plus ou moins pure, qu'on considère également comme caractéristique du diluvium, mais qui, dans les faluns de Caupian, près de Saint-Médard-en-Jalle, se voit invariablement, à la base du sable des Landes, dans les cavités de la roche tertiaire (§ 6). Or, quelles que soient la nature et la coloration du terrain de remplissage dont il s'agit, ainsi que celle des terrains traversés par la voie ferrée, on ne trouve dans ces terrains que les variétés de cailloux que j'ai rencontrées dans le sable des Landes, *et point d'autres*. Le fer oxydulé existe dans tous les sables meubles qu'on y observe, et ces sables, eux-mêmes, ren-

ferment identiquement les mêmes éléments que le sable type de la formation des Landes. En un mot, couleur, structure, composition minéralogique, rien ne différencie ces terrains du sable des Landes, si ce n'est l'absence d'alios (1), et comme, entre Gazinet et Pessac, les uns passent à l'autre par transitions insensibles, il faut nécessairement en conclure qu'ils sont contemporains et que leur origine est la même.

B. *De* Pessac *à* Eyzines, *par la lande d'*Arlac (2).

25. On arrive exactement à la même conclusion quand on va de *Pessac* à *Eyzines*, en passant par la lande d'Arlac.

Dans cette direction, lorsqu'on a quitté la lande d'Arlac, dont l'origine géologique n'est pas douteuse, caractérisée qu'elle est par l'alios à ciment organique, le terrain reste assez longtemps sablonneux, mais en admettant dans sa composition une proportion souvent très-grande de cailloux roulés, généralement hyalins ou laiteux. L'alios n'y apparaît nulle part, ni à la surface du sol, ni dans les rares tranchées ou sablières qui existent entre le village d'*Arlac* et la *Glacière*. A l'approche de cette dernière localité, le long du domaine de l'Archevêché, le sable devient un peu argileux et même gréseux, et ne renferme plus que très-peu de cailloux; quelques veines peu étendues d'argile, grise ou jaune, et des concrétions ferrugineuses s'y montrent de distance en distance. Mais un peu plus loin, à *Monrabeaud*, le terrain est complètement modifié : le sable a presque entièrement disparu et l'on se trouve en présence d'une accumulation de cailloux roulés, noyés dans une argile micacée, exactement *semblables*, au point de vue de leur nature, à ceux des graviers de la lande de Pézeu, dont j'ai démontré la contemporanéité avec le sable aliotique de Cachac et d'Eyzines (§ 7).

Le front de taille de cette gravière présente une grande bigarrure de teintes; mais les nuances jaunes et grises dominent dans l'ensemble et lui donnent l'aspect de lentilles plus ou moins régulières, alternativement jaunes et grises, emboîtées les unes dans les autres. En certains points, et surtout vers le haut, l'argile fait place à un gravier sableux,

---

(1) On a du reste vu précédemment que l'alios n'existe pas partout dans le sable des Landes, dont il ne constitue nullement un élément essentiel.

(2) Cette coupe a été en partie déjà sommairement indiquée §§ 7 à 9.

lequel est quelquefois coloré en brun par un *ciment organique*, et présente alors tous les caractères de l'*alios type :* comme lui en effet, il contient des grains noirs attirables au barreau aimanté, et les grains quartzeux dont il se compose forment, après calcination, un sable qu'on ne saurait distinguer du sable ordinaire des Landes.

26. Dans la commune de *Caudéran*, les coupes de terrain, sans être bien profondes, le sont cependant assez pour que l'on puisse reconnaître à quelle formation appartient ce terrain. Ces coupes sont toutes plus ou moins semblables et peuvent être ramenées à la suivante que j'extrais du tome VII des Actes de la Société Linnéenne de Bordeaux, page 62, mais en la complétant d'après mes propres observations :

1. Terre végétale (sable et gravier);
2. *Sable quartzeux* micacé, mêlé de gravier et légèrement argileux, à la base duquel, à *Terre-Nègre*, Jouannet a trouvé deux molaires d'*Elephas primegenius ;*
3. *Argile* plastique *brune* reposant, quand elle existe, directement sur le calcaire à Astéries ;
4. Calcaire à Astéries.

La couche n° 2 est un sable tantôt gris, tantôt jaunâtre, généralement assez grossier, qui renferme, en notable proportion, du mica blanc argenté ou nacré, ainsi que d'assez nombreux grains de fer oxydé magnétique, et ressemble, à s'y méprendre, au sable que j'ai recueilli, *au-dessous de l'alios,* dans la gravière de Pontneau, près de la station de Facture (§ 18). Quelquefois le mica est jaune, à reflet verdâtre; l'argile mélangée au sable devient plus abondante ; un léger enduit ferrugineux cimente le tout et les grains s'agglomèrent de façon à constituer un grès micacé jaunâtre (1), assez friable, analogue à l'échantillon n° 6 du sondage d'Arcachon. D'autres fois, la proportion de sable diminue et fait place à un gravier un peu argileux jaunâtre, avec cailloux de diffé-

---

(1) A Caudéran, on trouve quelquefois de ce grès ; un échantillon, que j'ai sous les yeux, contient du quartz hyalin et grenu, des plaquettes roulées de schiste quartzeux, un peu de feldspath, des grains de silex brun ou blond, résinoïde ou mat, du mica blanc, jaunâtre ou verdâtre, et, comme dans tous les *grès* ou *sables argileux* des Landes une assez faible proportion de grains attirables au barreau aimanté ; les grains *noirs* non attirables sont beaucoup plus abondants.

rentes grosseurs de quartz, de phtanite, de meulière, de silex et de schiste argileux, diversement coloré, provenant évidemment de la décomposition de roches feldspathiques.

Quelle que soit l'apparence physique de cette couche n° 2, elle renferme, *partout* et *toujours*, les mêmes *minéraux caractéristiques* que le sable des Landes, dont il est impossible de la distinguer au point de vue minéralogique.

27. Certains silex roulés des gravières des environs de Bordeaux, entre cette ville et Blanquefort, sont remarquables par les coquilles et les végétaux, dont ils offrent souvent les moules et les empreintes ; un certain nombre de ces cailloux renferment des hélices, des lymnées et des planorbes et paraissent provenir des calcaires lacustres, qui se trouvent intercalés dans les formations tertiaires éocène et miocène.

D'après Billaudel (1), l'aspect de ces silex suffirait pour en indiquer l'origine ; mais si cela est vrai pour quelques-uns, il s'en faut de beaucoup qu'il en soit de même pour tous, et plus d'une fois il m'est arrivé de trouver des silex d'*apparence lacustre* portant des empreintes très-nettes de fossiles marins. Il n'est possible d'arriver à cet égard à des indications d'origine un peu précises, qu'en comparant les cailloux roulés avec des silex pris en place dans les couches, auxquelles ils paraissent avoir appartenu. En opérant ainsi, j'ai reconnu, contrairement aux conclusions de ce géologue, que si les silex d'origine marine ne sont pas aussi fréquents, dans les gravières dont il s'agit, que les silex et les meulières d'eau douce, ils s'y trouvent néanmoins encore en proportion très-notable.

28. Au-delà de Caudéran, le terrain sableux passe souvent au gravier très-caillouteux, qui présente la composition et le facies de celui de la Lande de Pézeu, dont il est d'ailleurs le prolongement évident. Ayant précédemment démontré (§ 7) que le dépôt géologique qui constitue le sol de cette Lande, ainsi que celui de la commune d'Eyzines, est contemporain du sable des Landes, j'arrêterai ici le détail de la coupe B, afin d'éviter des redites inutiles.

---

(1) Billaudel : *Essai sur le gisement, la nature, l'origine des cailloux roulés*, etc. Actes de la Soc. Linn. de Bordeaux, t. IV, p. 237, — Les échantillons à l'appui de ce mémoire appartiennent à M. Ch. Des Moulins, qui a bien voulu mettre sa riche collection à ma disposition, avec une bienveillance affectueuse dont je lui suis profondément reconnaissant.

C. *De* Landiras *à* Podensac, *à* Cérons *et à* Barsac.

29. En suivant le ruisseau de Cérons, depuis les ruines de l'ancien château de Landiras jusqu'à Coudrine, on reste constamment dans le *sable des Landes* nettement caractérisé et ne pouvant prêter à aucun doute.

Si de ce point on se dirige ensuite vers Podensac, on ne tarde pas, vers la cote 16m ou 17m au-dessus du niveau de la mer, à voir apparaître, dans les sables, des cailloux de plus en plus gros, qui, près du bourg, sont souvent presque céphalaires et renferment, outre les variétés de roches qu'on observe parmi les cailloux du sable de Landes, toutes celles que l'on trouve dans les bancs de sable qui entravent la navigation de la Garonne entre La Réole et Rions (1).

On paraît être ici en présence de deux dépôts distincts : l'un, plus ancien, qui conserve le facies et les caractères spécifiques du sable des Landes, l'autre, superficiel et par conséquent postérieur, qui semble avoir le rapport le plus intime avec le dépôt caillouteux qui forme le *lit de la Garonne*.

---

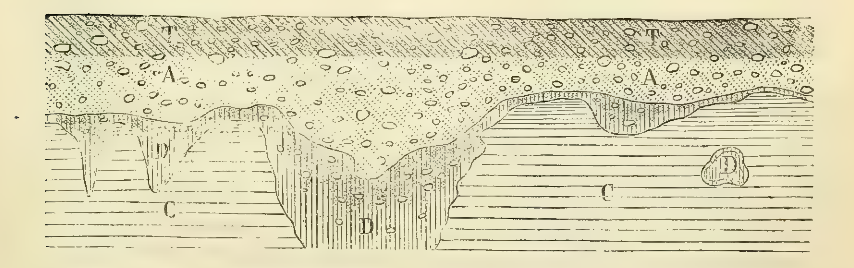
(1) Le sable de Podensac est un peu micacé et composé de grains de quartz hyalin, mat ou grenu, généralement de couleurs claires, quelquefois brun ou rouge, de nombreux grains noirs non attirables au barreau aimanté et d'autres qui sont magnétiques.

Dans les carrières de Virelade, commune contigue à celle de Podensac, à l'Ouest, on observe des faits analogues à ceux qui viennent d'être constatés dans les carrières de Podensac, particulièrement à Lailley et à Naudoy. Dans cette dernière localité, on observe quelquefois des bigarrures analogues à celles que j'ai décrites à Gazinet.

Au sud de Virelade s'étendent des bois dont le sol est exclusivement formé de *sable des Landes*; celui-ci s'étend, sans mélange, jusqu'à une faible distance du chemin de fer, où l'on voit reparaître au-dessus l'alluvion ancienne de la Garonne. Une sablière ouverte sur le bord de la route de Bordeaux à Langon, à la limite des communes de Virelade et d'Arbanats, correspond à la séparation superficielle de cette alluvion et du sable : l'exploitation a quatre mètres environ de profondeur, le sable y est alternativement jaunâtre et jaune d'ocre ; à la partie supérieure, sur une épaisseur d'environ 0m50, il se mélange de cailloux, dont *quelques-uns semblables à ceux que charrie la Garonne*. Ce sable, qui, dans ses parties jaunes, est souvent *décoloré autour des racines qui les traversent*, est composé des mêmes éléments que le sable de remplissage des carrières de Podensac.

La superposition de ces deux dépôts est quelquefois d'une extrême netteté dans les carrières de Larouquey, des Cabanes, et surtout dans celle du Port-de-Rose. Dans cette dernière, le calcaire à Astéries, très-dur et compacte à la base du front de taille, se compose, dans le haut, d'une agglomération de débris fossiles, qui constitue une roche lamelleuse très-friable, dont la surface, profondément corrodée, est remplie de nombreuses cavités; celles-ci sont comblées, tantôt par de l'argile brune, compacte ou sableuse, tantôt par un sable argileux brun et terne, tantôt par un gravier plus ou moins grossier, avec concrétions ferrugineuses et amas de sable blanc ou jaunâtre. Quoique variés d'aspect et de constitution, ces remplissages ne diffèrent en rien de ceux de même nature que j'ai déjà signalés ailleurs et qui appartiennent *incontestablement* à la formation du sable des Landes : en effet, si on les examine au micoscrope et qu'on les soumette à l'action du barreau aimanté, ils ne donnent pour dernier résultat d'analyse qu'un sable *quartzeux*, plus ou moins argileux et coloré par de l'oxyde de fer, renfermant des grains attirables à l'aimant et mélangé de cailloux de même nature que ceux du sable des Landes, *jamais différents* ! — Ce dépôt de remplissage ne s'élève guère au-dessus du calcaire à Astéries; son profil très-irrégulièrement ondulé montre, d'une manière irrécusable, qu'il a subi l'action d'un courant énergique, qui, après en avoir entraîné une partie, a rempli, de matières meubles et de cailloux provenant d'autres terrains, les sillons qu'il y avait creusés. Cet effet est très-apparent dans la figure 4, où C est le calcaire à Astéries; D le dépôt qui remplit les cavités du calcaire; A le dépôt qui a comblé et nivelé les irrégularités du dépôt D; T, enfin la terre végétale. — Le dépôt A est un gravier argilo-sableux dans lequel les cailloux, *de même nature que ceux de la Garonne*, atteignent souvent la grosseur du poing, quelquefois même celle de la tête.

Fig. 4.

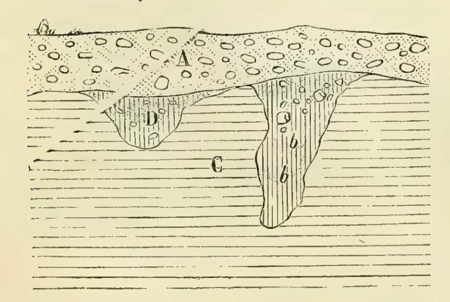


La carrière, dans laquelle j'ai relevé cette coupe, est située à quelques mètres seulement de la Garonne et son niveau supérieur se trouve à une dizaine de mètres au-dessus du niveau de la mer. Cette situation, la nature des éléments qui entrent dans la composition du dépôt A, et leur presque complète identité avec les matériaux qui forment le lit du fleuve voisin, *semblent* indiquer que ce dépôt est une alluvion ancienne de ce grand cours d'eau, alluvion que l'on va retrouver dans les deux coupes suivantes, et dont on peut également constater l'existence en nombre d'autres endroits : Virelade, Arbanats, Beautiran, Saint-Selve, la vallée de La Brède, Bègles, etc., toujours à une hauteur sensiblement la même au-dessus de l'étiage moyen de la Garonne et d'ailleurs très-supérieure au niveau des plus grandes crues de cette rivière.

30. Si, au lieu de suivre le ruisseau de Cérons, on se dirige vers cette localité par la route qui la relie à Landiras, on traverse jusqu'à *Illats* un terrain tout-à-fait analogue à celui qu'on a observé entre Pessac et Caudéran, c'est-à-dire alternativement des sables et des graviers caractérisés comme le sable des Landes. Il en est encore de même depuis Illats jusqu'au ruisseau de Cérons, en face du village d'Expert ; mais arrivé en ce point, on voit, dans les talus de la route, le gravier sablonneux renfermant des cailloux de quartz et des grains de fer oxydé magnétique, passer graduellement, de haut en bas, à un sable quartzeux très-fin, très-micacé, argileux, jaune-rougeâtre, qui présente la plus grande analogie avec le sable n° 16 du sondage d'Arcachon.

A la sortie du village d'Expert, du côté de Cérons, la nature du terrain change : le gravier quartzeux et sableux se mélange de cailloux de la Garonne et forme au-dessus du terrain sous-jacent une couche de plus en plus épaisse, qui atteint un mètre dans les carrières de l'Avocat, situées à la sortie de la gare de Cérons, près du four à chaux. — Dans cette exploitation, on voit se reproduire le fait que je signalais tout-à-l'heure : les nombreuses cavités dont le calcaire à Astéries est criblé, sont remplies (fig. 5) par une argile brune et un sable argileux brun

Fig. 5.



A. Dépôt caillouteux qui présente l'apparence d'une *alluvion ancienne de la Garonne*.
D. Terres de remplissage généralement rapportées au *diluvium*.
a. Blocs calcaires non roulés, mais à angles émoussés.
b. Veines sableuses.
C. Calcaire à Astéries.

terne, avec cailloux quartzeux qui forment quelquefois des petits lits inclinés alternatifs, dans lesquels apparaissent quelques blocs calcaires non roulés, et dont les éléments constituants et le facies sont les mêmes que ceux des terres de remplissage des carrières de Podensac. Ces terres s'arrêtent à l'orifice des cavités qu'elles ont comblées et sont immédiatement recouvertes par l'*alluvion ancienne de la Garonne*, laquelle s'y montre à l'état d'un dépôt meuble formé par un gravier grossier, argilo-sableux, renfermant de nombreux cailloux de la rivière.

31. Cette ancienne alluvion de la Garonne prend, en certains lieux, une épaisseur considérable : par exemple, dans la commune de Barsac, lorsqu'on quitte les bois d'Illats, près du lieu dit *Miaille*, on voit bientôt le *sable des Landes* se mélanger de cailloux étrangers à sa formation, rares d'abord et à peine ovulaires, puis plus gros et plus nombreux à mesure qu'on s'approche de la voie ferrée, et, près de cette dernière, faire place à des accumulations de cailloux de la Garonne, épaisses quelquefois de plus de trois mètres et qui, dans les carrières du voisinage, reposent directement sur le calcaire à Astéries et sur ses terres de remplissage.

32. Dans les trois directions que l'on vient de suivre entre Landiras et la Garonne, on a vu le sable des Landes, ou du moins les terrains de même âge, revêtir, dans les cavités du calcaire tertiaire, un facies très-différent de celui qu'on a l'habitude de lui voir ; mais c'est là un cas assez ordinaire et qui n'a rien d'exceptionnel, car l'on pourrait citer tels lieux, à Salles, Bordeaux, Virelade, Noailhan, etc., où le sable des Landes se montre dans les mêmes tranchées, tantôt avec cet aspect terne et brun (1), qu'on considère comme caractéristique du diluvium, tantôt maculé de couleurs brillantes, rouges ou jaunes, ou à l'état de sable identique avec celui qui constitue le sol des forêts de nos landes. Il en faut conclure que si la coloration du terrain est quelquefois un renseignement utile, elle n'est point *caractéristique*, et que, en l'absence de fossiles, la connaissance complète des minéraux constituants de la for-

(1) L'argile brune, que l'on trouve souvent à la base du sable des Landes et dans les cavités du calcaire tertiaire, ne doit sa coloration foncée qu'à son extrême compacité : réduite en poudre fine, elle présente toutes les nuances des sables jaunes ferrugineux que l'on rencontre, à différentes hauteurs, dans la formation qui constitue le sol des Landes du Sud-Ouest.

mation et de la stratification des couches, peut seule éclairer le géologue; elle le fait avec d'autant plus de certitude, dans le cas actuel, que les minéraux caractéristiques se montrent, avec une constance remarquable, à la fois sur de grands espaces et dans toute l'épaisseur du terrain que l'on étudie.

CHAPITRE II.

DES TERRAINS DE TRANSPORT DANS LES PAYS SITUÉS A L'EST DE LA GIRONDE ET DE LA GARONNE.

33. La partie orientale du département de la Gironde diffère de la région occidentale, autant par le relief de son sol que par la nature géologique des terrains qui en constituent l'ossature. Limitée du Nord-Ouest au Sud-Est, par la Gironde et la Garonne, elle présente souvent, le long de ces cours d'eau, des escarpements qui tantôt forment la base des coteaux, tantôt en occupent presque toute la hauteur ou bien en couronnent le sommet d'une masse abrupte de rochers, à laquelle des bouquets d'arbres, jetés çà et là, prêtent parfois un aspect très-pittoresque; mais sa physionomie change à mesure que l'on s'écarte du fleuve, et bientôt elle n'offre plus à l'œil que des collines plus ou moins allongées, entassées les unes sur les autres, et dont la disposition rappelle les molles ondulations d'une mer houleuse.

Du Sud-Est au Nord-Ouest, les hauteurs perdent de leur importance. Après avoir atteint son maximum d'élévation au centre de l'Entre-deux-Mers, le terrain perd graduellement de son relief et, vers la limite septentrionale du département, il présente des plaines sablonneuses, dont la monotonie naturelle s'accroît de celle de la végétation qui les couvre.

La Dordogne et l'Isle partagent les pays de la rive droite de la Garonne et de la Gironde, en trois régions distinctes: l'Entre-deux-Mers, l'Entre-Isle-et-Dordogne et la contrée qui comprend le Fronsadais, le Cubzaquais et le Blayais. Les terrains de transport jouent dans ces régions un rôle très-important: ils en recouvrent la surface d'une nappe presque continue, d'une épaisseur quelquefois considérable, surtout sur ceux des coteaux de l'Entre-deux-Mers qui appartiennent au versant de la Garonne; mais, sur le versant opposé qui aboutit à la Dordogne, ils

se sont en général accumulés de préférence sur les pentes inférieures, ne formant, sur quelques hauteurs, qu'une couche superficielle, souvent très-mince, à travers laquelle se montrent des affleurements des roches tertiaires sous-jacentes.

Considérés dans leur ensemble, ces terrains de transport sont composés de graviers et de cailloux roulés, de sables et d'argiles plastiques ou sableuses, confusément entremêlés en certains lieux, ailleurs en amas séparés, qui se succèdent sans ordre et comme au hasard, semblables à certains dépôts littoraux qui se composent d'un pêle-mêle de graviers, d'amas de sables et de vases, variables avec la nature des roches qui constituent les côtes, la profondeur des eaux et les accidents du fond.

Je suivrai, dans la description de cette formation, la marche que j'ai adoptée dans le chapitre précédent, et je procéderai en conséquence par coupes, suffisamment prolongées, choisies de façon à grouper, autant que possible, dans un même ensemble, les aspects variés et les caractères les plus saillants du terrain qui fait l'objet de cette étude.

D. *De* Blaye *à* Saint-André-de-Cubzac.

34. C'est, aux environs de *Blaye*, que M. Jacquot (1) a remarqué pour la première fois, d'une manière bien nette, la démarcation qu'il a établie entre le diluvium et les sables qui en forment la base. Rien en effet n'est plus de nature à faire admettre cette démarcation, que l'examen des tranchées mises au jour par les nombreuses sablières qui existent autour du hameau de *Monfollet*, situé au Sud-Est de Blaye : « A la partie supérieure de ces exploitations se trouve un sable, de couleur jaune ou brune, toujours terne; au-dessous, un sable présentant, au contraire, des nuances vives qui se rapprochent du rouge ou du rose; le premier n'offre aucune trace de stratification, mais on en remarque d'assez apparentes dans le second ; l'un est à grains très-inégaux, à l'opposé de l'autre qui présente cette égalité de grains caractéristique du sable des Landes (2) ; enfin, pour compléter la dissemblance, les galets disséminés dans le sable supérieur appartiennent à des roches quart-

(1) Jacquot : *Note citée*, p. 15.

(2) Cette égalité existe en effet généralement dans les grandes Landes, mais elle est beaucoup moins commune dans nos landes de la Gironde.

zeuses très-variées, tandis que dans le sable inférieur on ne rencontre que de petits cailloux de quartz blanc (1). » — Assez souvent, les deux sortes de sables sont distinctes l'une de l'autre ; mais, d'autres fois, leur séparation est impossible à saisir : les sables jaunes passent alors aux sables inférieurs par transitions insensibles, et les tranchées se couvrent de bigarrures tout-à-fait analogues à celles que l'on observe entre Factures et Salles (§ 19).

35. Des observations semblables peuvent être faites le long de la Gironde, depuis *Roque-de-Tau* jusqu'à *Bourg*, où de nombreuses exploitations ouvertes, depuis quelques années, dans l'escarpement qui s'élève au bord du fleuve, ont tranché le coteau depuis sa base jusqu'à son sommet. Le calcaire à Astéries forme la masse de cet escarpement, dont la partie supérieure, très-irrégulièrement terminée, composée d'assises marneuses et gréseuses, renferme de nombreuses cavités, souvent très-profondes, qui s'étendent en tous sens et affectent toutes sortes de formes. Ces cavités sont comblées par des sables plus ou moins argileux, tantôt rouges, jaune-rougeâtre, jaunes, grisâtres ou brun-jaunâtre, tantôt bigarrés de ces diverses couleurs. Les sables argileux brun-jaunâtre dominent dans le haut, les sables rouges, jaunes, gris ou bigarrés dans la partie moyenne, tandis que vers le bas, surtout dans les cavités, dont les ramifications se prolongent dans les carrières souterraines exploitées à la base de l'escarpement, le remplissage est presque toujours une argile à pâte fine et compacte, ocreuse ou brune, sableuse ou non.

Les sables vivement colorés dont il est ici question sont souvent à grains très-fins et quelquefois mélangés de cailloux quartzeux blancs ou gris ; ils renferment de petites paillettes de mica, une très-faible proportion d'argile et de très-rares granules de fer oxydé magnétique ; les concrétions ferrugineuses n'y sont pas rares. Il est impossible de les distinguer de certains sables de même nature qui existent à *Salles, au moulin des Gardères*, et la même analogie existe, suivant M. Jacquot (2), avec les sables rouges que l'on rencontre dans la Chalosse, au milieu d'un terrain que l'on considère généralement comme pliocène.

Un échantillon de sable rose provenant de *Poyanne*, près *Marmisson*, analysé par cet excellent observateur, a donné :

---

(1) Jacquot : *Ibid.* p. 44.

(2) Loc. cit. p. 16.

Sable quartzeux, gris, très-fin, avec quelques paillettes de mica. . .	0, 939
Oxyde de fer.	0, 044
Eau hygrométrique.	0, 017
Total.	1,000

La coloration dont il vient d'être question n'est pas spéciale aux sables fins micacés; elle se propage souvent jusqu'à la terre végétale, à travers des sables grossiers (*Marmisson*) ou des graviers fins (*Poyanne*), qui ne diffèrent pas minéralogiquement de sables jaunâtres, que l'on trouve ailleurs dans des conditions de gisement tout-à-fait semblables (*Villeneuve*, près du lieu dit *Ferran*) (1).

36. Aux approches de *Bourg*, le sable argileux qui recouvre les coteaux devient caillouteux; mais les cailloux n'y dépassent que rarement la dimension d'une grosse noix ; de plus il présente les mêmes variations de couleur qu'aux environs de Blaye, bien que d'une manière beaucoup moins prononcée.

Un échantillon de graviers blancs, que j'ai recueilli près du village de *Camillac*, se compose : d'un mélange de sable grossier et de petits galets de quartz de la grosseur au plus d'une amande, — *d'un sable* très-fin, gris, micacé, analogue à celui de *Poyanne*, lorsqu'on lui a enlevé son enduit ferrugineux, — *d'une argile* jaunâtre, colorée par un peu d'oxide de fer hydraté. Le barreau aimanté retire du sable grossier, un assez grand nombre de *grains magnétiques* (2).

---

(1) Dans le sable de *Villeneuve*, on trouve quelquefois des petits tubes, formés de grains de ce sable agglutinés par du carbonate de chaux et se reliant à des incrustations calcaires qui tapissent les cavités de la roche miocène et se prolongent verticalement en stalactites de quelques décimètres de longueur. Quelques-unes de ces dernières sont *exclusivement* calcaires au centre ; mais, dans leur périphérie, elles sont un mélange de carbonate de chaux et de sable; elles ont donc commencé à se former antérieurement au dépôt de transport qui a comblé les cavités, et, depuis, ont continué à se développer sans interruption.

(2) Je crois devoir faire ici une remarque : en opérant sur le gravier de Camillac, d'abord par décantation pour séparer l'argile ; — puis, par lavage à l'auget, afin d'isoler le sable fin du gravier, on obtient les trois dépôts que j'indique ci-dessus, savoir : une argile légèrement micacée qui ne contient pas trace d'oxyde de fer magné-

Tous les menus graviers ou *gravelins* de la localité (1), sauf la proportion plus ou moins considérable d'oxyde de fer qu'ils contiennent, conduisent au même résultat, qu'on les recueille sous la terre végétale, ou dans la terre végétale elle-même; seulement, dans ce dernier cas, il est nécessaire de faire abstraction des éléments étrangers introduits dans le sol par la culture.

37. Entre *Bourg* et *Tauriac*, un certain nombre de carrières exploitées à ciel ouvert, permettent d'observer avec facilité les diverses manières d'être de la formation que nous étudions.

Au *Pas-de-Bret*, le calcaire miocène est, comme partout ailleurs, perforé dans tous les sens; ces perforations, évidemment dues à l'action corrosive des eaux, sont fréquemment mises à découvert par les travaux des carriers et donnent à la roche l'aspect que présentent, sur une moindre échelle, certains calcaires creusés par des mollusques perforants.

Ces cavités sont presque toujours sinueuses, d'une profondeur assez grande, alternativement étroites et renflées; elles sont remplies, dans le bas, par une argile ocreuse ou jaune, à pâte fine et compacte, parfois légèrement micacée, dont la poussière est d'un jaune plus ou moins vif ou un peu rougeâtre, qui rappelle la couleur de certains sables argileux de *Salles*. Cette argile de remplissage a été évidemment introduite dans les cavités dont il s'agit, à l'état de suspension dans l'eau, car, outre qu'elle affecte en général, lorsqu'elle est sèche, une structure zonaire très-prononcée, elle a éprouvé par la dessiccation un retrait énergique, qui en a déterminé la division en nombreux fragments. Au surplus, lorsque l'argile, dans les canaux souterrains, est maintenue à l'état plastique par les eaux d'infiltration du calcaire, ce qui est assez fréquent dans les carrières souterraines, on la trouve toujours colorée en

---

tique; un sable fin légèrement argileux qui en renferme quelques grains en très-petit nombre; enfin un sable grossier, où l'on en trouve en quantité très-appréciable.

Cette opération semble expliquer pourquoi le fer oxydé magnétique n'existe pas dans les argiles et ne se trouve souvent qu'à l'état de grande rareté dans les sables très-fins, comme ceux de Salles et de Poyanne, tandis qu'il est en proportion notable dans les sables plus grossiers; mais on verra plus loin que cette explication est trop générale.

(1) On appelle *gravelins* les menus graviers analogues à ceux qui viennent d'être décrits.

Je ne connais aucune *gravière* proprement dite dans la contrée située entre la rive droite de la Dordogne et l'Isle; les *sablières*, au contraire, y sont très-fréquentes.

jaune vif; mais, desséchée, à une température qui n'altère pas la composition de sa matière colorante, elle prend absolument l'aspect de celle dont il a été question tout-à-l'heure.

Les terres de remplissage changent de nature à mesure qu'elles se rapprochent du sol végétal ; elles deviennent sableuses et finissent par se confondre avec les sables argileux, brun-jaunâtre, généralement ternes, qui forment le recouvrement du calcaire à Astéries. Ces sables superficiels sont ferrugineux et, quelquefois, lorsqu'ils contiennent peu d'argile, (ce qui est *très-rare*), l'analyse chimique y dénote la présence de petites quantités de matière organique, circonstance qui semble les rapprocher de certains alios, de *même couleur*, que l'on observe à *Gazinet*, près d'*Uzeste*, et dans quelques autres localités des landes de la rive gauche de la Garonne.

Au lieu de *Croûte* (commune de Bourg), on voit, en certains points, le sable brun superficiel reposer sur un sable, grisâtre ou blanc jaunâtre, semblable à celui qu'on trouve sur la rive opposée de la Gironde, dans les terrains sablonneux de la commune de *Margaux*.

Plus loin, dans les carrières de *La Lustre* (commune de Tauriac), ce même sable passe, dans quelques cavités de la roche miocène, à une argile d'abord sableuse rougeâtre, puis bigarrée de rouge et de jaune, qui donne au front de la carrière l'aspect des escarpements de Poyanne ou de quelques carrières des environs de Nizan et de Salles, dans lesquelles le sable des Landes forme le recouvrement de la roche exploitée.

Ailleurs, mais toujours dans la même direction, en face de *Marcamps*, les sables de remplissage sont quelquefois jaunes et blancs.

Dans tous ces cas, une couche d'*argile*, ocreuse ou jaune, d'épaisseur variable, *tapisse le fond des excavations*, et le *sable* qui lui est superposé renferme quelques grains *attirables au barreau aimanté*

38. A partir de *Marcamps* jusqu'aux environs de *Tizac*, dans la commune de *Saint-Gervais*, le terrain de transport n'a qu'une faible épaisseur et ses caractères sont le plus souvent altérés par la culture ou par les débris d'anciennes carrières, dont la roche affleure au sol ; mais, près de Tizac, il reprend de la puissance, en même temps qu'il change de nature : il se montre à l'état d'argile sableuse, de couleur brune, vers Saint-Antoine et Aubie, de sables argileux, rouges, jaunes ou bigarrés, mélangés de cailloux siliceux, dans la direction du Sud, et de sables essentiellement quartzeux au Sud-Est.

Dans cette dernière direction, le sol est d'abord notablement argileux, comme dans les autres directions, et présente des nuances variables, brunes, jaune-rougeâtre ou jaunes, analogues à celles que l'on observe dans le diluvium caillouteux de la côte de *Montalon*, près Saint-André-de-Cubzac ; puis sa teinte tend à s'uniformiser, la végétation change d'aspect et, à *la Garosse*, l'on se trouve au milieu d'une de ces landes humides, au sol psammique, couvertes de bruyères et d'ajoncs, et parsemées de bois de pins, qui caractérisent nos landes de la rive gauche de la Garonne : *Ulex nanus* et *europœus, Erica cinerea, E. ciliaris* et *E. tetralix, Polygala depressa,* s'y font remarquer par leur extrême sociabilité, et *une couche d'alios assez épaisse s'y étend sous le sol, visible sur une assez grande étendue,* le long de la route nouvellement ouverte de Saint-Savin à Saint-André-de-Cubzac, à laquelle il sert d'assiette.

L'alios de la lande de la Garosse est tantôt noir, tantôt brun-noirâtre ou jaunâtre ; sa consistance est médiocre et il se rapproche, par sa composition chimique, de ceux de Pierroton, n°s 1 et 4, dont j'ai donné précédemment l'analyse. Par la calcination, il devient gris ; mais si l'on enlève, par un acide, à la roche calcinée l'oxyde de fer qui la colore encore, on obtient un sable blanc rosé, assez grossier, semblable à celui qu'il recouvre et, comme lui par conséquent, formé par un mélange de grains de quartz hyalin, incolore ou jaune, de grains de silex, brun ou blond, de quelques grains de quartz grenu gris, violacé ou brun, de petits fragments blancs à angles émoussés et *de grains assez nombreux ayant l'éclat métallique, qui sont attirables au barreau aimanté.*

L'alios disparaît sur les pentes et, vers le village de *Lapouyade,* on n'en voit plus trace, bien que le sable quartzeux, rougeâtre, qui forme le sol, y soit le prolongement évident de celui qui constitue la lande de la Garosse. Ce sable est composé de quartz hyalin, incolore ou rouge-jaunâtre, de silex brun résinoïde, de quartz grenu rouge, gris ou brun, de grains roulés durs d'apparence crayeuse, tantôt blancs, tantôt jaunâtres tirant sur le rose, de concrétions ferrugineuses roulées, formées par des grains de quartz qui sont agglomérés par de l'oxyde de fer, enfin d'un certain nombre de grains de *fer oxydulé* dont la forme cristalline est quelquefois encore un peu visible, malgré l'usure qui en a fortement arrondi les angles.

39. En résumé, dans la coupe que je viens de développer, le terrain de transport se présente sous trois formes différentes, qui se succèdent

toujours dans le même ordre, mais cependant en général sans démarcation appréciable, et *sans que les trois formes co-existent nécessairement*. De bas en haut, on trouve d'abord une argile brune ou brun-jaunâtre, à pâte très-fine et compacte; puis, au-dessus, des sables très-fins, plus ou moins argileux, rouges, jaunes ou gris; enfin, dans le haut, des gravelins ou des sables, plus ou moins grossiers, diversement colorés, renfermant quelquefois des cailloux de nature siliceuse et caractérisés, *dans tous les cas* où l'argile est en proportion relativement faible, par la présence d'une certaine proportion de *fer oxydé magnétique*.

E. *De la* LANDE DE LA GAROSSE *à* BORDEAUX.

40. Lorsqn'on s'éloigne de la lande de *la Garosse*, en se dirigeant vers Saint-André-de-Cubzac, le terrain cesse bientôt d'être exclusivement quartzeux, et, dans les carrières du *Tasta*, il se montre sous la forme d'un sable argileux, légèrement micacé, gris, bigarré de rouge, de violacé et de jaune, lequel renferme quelques concrétions ferrugineuses et des cailloux de quartz hyalin ou compacte, et repose sur une argile brun-jaunâtre qui remplit toutes les anfractuosités de la roche.

Si l'on continue à se rapprocher de Saint-André, on voit graduellement le terrain redevenir sablonneux et passer, à l'entrée de la ville, à un sable quartzeux, micacé, assez grossier, très-légèrement argileux, coloré en jaune ou jaunâtre par l'oxyde de fer hydraté et renfermant d'assez nombreux *grains de fer oxydé magnétique ;* ce sable offre la plus grande ressemblance avec celui de la couche n° 8 du sondage d'Arcachon.

Entre Saint-André et la Dordogne, le terrain de transport n'a qu'une très-faible épaisseur et se confond avec la terre végétale profondément remaniée, sauf dans les cavités naturelles de la roche calcaire de *Cubzac*, où on le retrouve offrant des conditions de gisement analogues à celles qu'on a observées dans les perforations des carrières du *Pas-de-Bret* ou de *Croûte*, dans la commune de Bourg. Il reparaît encore sur la rive ganche de la Dordogne, le long et en contre-bas de la voie ferrée, à *Puymanot*, dans une sablière, dont le front de taille se compose de couches, alternativement jaunes ou jaunâtres, d'un sable identique à celui de Saint-André et contenant quelques grains d'*olivine*. Dans les

parties supérieures de cette exploitation, le sable devient argileux; il s'étend, sous cette forme, jusqu'auprès de la station de la *Grave-d'Ambarès*, où il est recouvert par un conglomérat formé de cailloux, la plupart siliceux et de grosseurs très-diverses, reliés par un ciment argilo-sableux micacé, gris ou jaune-ocreux, dont les teintes sont disposées en bandes lenticulaires assez régulières, simulant des strates sensiblement horizontaux. Des taches ferrugineuses rouges se montrent de loin en loin dans la masse.

41. La plupart des cailloux qui sont répandus dans ce terrain sont quartzeux; on en trouve cependant quelques-uns dont la nature est plus complexe.

Je donne ci-dessous la liste des principales espèces de roches que j'ai trouvées à la *Grave* et dans une gravière, située à côté de la voie ferrée, à mi-distance d'Ambarès et de Saint-Loubès (1) :

a. *Silex* noir ou gris, à croûte blanchâtre, grenu, tantôt en boule, tantôt un peu rameux;— brun ou blond, translucide ou opaque, résinoïde ou mat, altéré, à la surface, sur une épaisseur très-variable AC.

c. *Silex* passant au quartz nectique et simulant une craie grossière. RR.

d. *Quartz-meulière*, gris ou blanc, poreux, mais à pores très-fins, avec ou sans empreintes de fossiles. RR.

f. *Quartz* hyalin ou mat, aventuriné ou non, quelquefois en cristaux bacillaires agglomérés; vitreux, laiteux ou grenu; de diverses couleurs CC.

g. *Quartz* grenu, fin, rouge nuancé de teintes plus foncées, d'apparence porphyroïde. R.

g_2. *Quartz* noir, grenu. R.

h. *Phtanite* ou jaspe schisteux, tantôt noir, tantôt gris ou verdâtre, quelquefois en décomposition et se divisant alors en feuillets. RR.

j_1. *Schiste* micacé en décomposition. RR.

k_1. *Pegmatite* en décomposition. RR.

---

(1) Je conserve à chaque espèce de cailloux déjà citée la lettre par laquelle je l'ai désignée précédemment (§ 8 et 17); les autres sont désignées par la lettre, *affectée d'un indice*, qui désigne l'espèce dont elle se rapproche le plus par sa nature minéralogique.

Je rappellerai ici que, depuis longtemps, Billaudel et M. Ch. Des Moulins ont démontré que les nombreuses empreintes de corps organisés fossiles que l'on trouve sur un grand nombre de silex des gravières d'Ambarès, sont de deux sortes : les unes (rudistes, échinides, bivalves et polypiers), appartiennent à la formation crayeuse du Périgord ; les autres (planorbes, lymnées et gyrogonites), proviennent de meulières des terrains tertiaires (1).

Les cailloux des gravières d'Ambarès ont des grosseurs très-variables : en général et à part quelques silex gris ou noirs qui sont presque céphalaires, cette grosseur est infra-pugillaire et le plus souvent réduite à la dimension d'un œuf.

42. A mesure que l'on s'élève vers le sommet des coteaux, on voit reparaître des alternances de sables plus ou moins argileux et de graviers semblables à ceux d'Ambarès ; seulement les cailloux en sont d'*autant plus petits* que leur gisement est à un niveau plus élevé au-dessus de la Dordogne ; mais quel que soit le point où on les considère, ils conservent la même composition, la même constitution, la même apparence.

Ces circonstances s'observent avec une grande netteté le long du chemin qui, partant de la route de Saint-André-de-Cubzac à Bordeaux, auprès du moulin de Monferrand, passe par le Bouscau, Antonne, Le Tertre, Bellassis, Lagrave, et aboutit à Carbon-Blanc.

On a ouvert une gravière au point culminant de ce chemin, près du lieu qui figure sur la carte de l'État-Major, sous le nom de *Vent-du-Nord :* le terrain s'y trouve formé par une accumulation de cailloux, noyés dans une argile sableuse, jaune maculée de gris, dont la nature est celle des cailloux d'Ambarès et dont la grosseur dépasse assez rarement celle d'un gros œuf.

Entre ce point et Carbon-Blanc, les tranchées du chemin sont tantôt caillouteuses, comme à *Vent-du-Nord*, tantôt argileuses ou argilo-sableuses, et prennent successivement tous les aspects que j'ai décrits en parlant des terrains de Gazinet, placés au-dessous de l'alios (§ 10).

Au Sud-Est, vers *Pompignac,* et particulièrement le long de la route qui sépare cette commune de celle de *Tresses*, le terrain offre des aspects

(1) Billaudel : *Essai sur le gisement, la nature, l'origine et l'emploi des cailloux roulés*, etc. (Actes de la Soc. Lin. Bord. T. IV, p. 236 et 255). — Collections géologiques de M. Ch. Des Moulins.

encore plus remarquables. En certains lieux, les coupes en sont semblables à celles qu'on observe aux environs de Bourg et de Blaye : une couche mince d'argile ocreuse en forme la base, au contact du calcaire à Astéries ; un sable fin rouge, jaune ou gris, apparaît au-dessus, et dans le haut, se confondant avec la terre végétale, se montre un sable argileux grossier, d'un brun-terne, caillouteux ou non, qui renferme des grains de fer oxydé magnétique. Ailleurs, le sable supérieur manque presque entièrement, et alors les talus de la route ou les tranchées des sablières présentent, non-seulement l'apparence physique, mais encore la composition minéralogique des sables qui se trouvent à la base des berges du ruisseau d'Argilas, au moulin des Gardères (§ 20).

43. Entre Carbon-Blanc et la côte de Cenon, les coupes de terrain un peu profondes sont rares ; cependant la terre végétale n'y diffère pas de ce qu'elle est dans la région que l'on vient de parcourir. Un échantillon que j'en ai recueilli dans une fouille, ouverte au lieu dit *le Sourd*, et que j'ai soumis à la lévigation, m'a laissé pour résidu un sable quartzeux assez fin, qui renferme quelques petits cailloux également quartzeux, des grains de silex, des granules noirs à éclat métalloïde, ainsi que d'assez nombreux grains attirables au barreau aimanté ; sous le rapport de la composition minéralogique, il offre beaucoup d'analogie avec le sable de la Garosse.

Le terrain de transport reparaît de nouveau, avec tout son développement en épaisseur, dans les nombreuses sablières et dans les tranchées des chemins qui sillonnent les coteaux de Lormont, Cenon, Floirac, Bouliac, etc., situés le long de la Garonne.

44. De Carbon-Blanc à *Lormont*, les coteaux sont recouverts par un sable argileux gris-jaunâtre, ou brun-clair, semblable à celui du *Sourd*. Si l'on suit le chemin de *Réné* à *Cailly*, qui conduit des hauteurs dans la plaine, on en voit les talus d'abord à l'état de sables argileux, passer de temps à autre au gravier et prendre bientôt, à leur base, des teintes rouges et jaunes de plus en plus vives ; puis apparaissent dès sables fins et colorés des mêmes nuances, qui envahissent quelquefois toute l'épaisseur du terrain et se poursuivent jusqu'à une certaine hauteur au-dessus des alluvions de la plaine. Ces sables bigarrés, ainsi que ceux qui leur sont superposés, sont, *quant à leurs caractères essentiels, absolument semblables à leurs analogues des environs de Bourg et de Monfollet.*

45. Cette identité se montre non moins complète dans la commune de *Cenon*. De grandes carrières y sont ouvertes au *Coupat*, dans le cal-

caire à Astéries. Comme celles de Marmisson et de Poyanne, elles ont tranché le coteau depuis sa base jusque vers son sommet, sur une hauteur d'environ vingt mètres, et leur partie supérieure a recoupé quelques excavations naturelles qui, du sol, se prolongent dans la roche. Une argile sableuse ou plastique, dont la couleur varie du brun-rougeâtre au jaune-verdâtre, constitue la base du dépôt qui remplit ces cavités, dans lesquelles quelques blocs calcaires, à angles légèrement émoussés et appartenant à la même formation que la roche exploitée, s'aperçoivent noyés dans la masse argileuse : à celle-ci succèdent, par transitions peu sensibles, des sables argileux fins rougeâtres, qui cependant reposent quelquefois directement sur le calcaire et qui passent, dans le haut, à un sable argileux brunâtre, assez caillouteux, de même nature que le sable supérieur de Lormont.

Entre le Coupat et les Cavailles, la partie superficielle du terrain de transport devient très-caillouteuse; la partie inférieure reste sablonneuse et très-bigarrée, mais elle admet souvent dans sa composition des veines d'argile plus ou moins nombreuses. « Aux Cavailles, près de l'église de Cenon, on trouve des lits d'argile rosée au milieu des sables colorés en rouge intense, et renfermant de nombreux galets de quartz blanc ou bleuâtre, dont la surface est enduite d'une pellicule d'oxyde de fer. Ces argiles sont très-distinctement fissiles (1). »

Un puits qui a été creusé sur le plateau, entre l'Église et les Quatre-Pavillons (2), a traversé 16 mètres de dépôt caillouteux et 2^{m} 50 *de sable jaune fin*, avec grains plus gros de quartz et de calcaire, au contact du calcaire à Astéries.

46. Les cailloux de ces divers dépôts sont de même nature qu'à *Vent-du-Nord* et à *Carbon-Blanc* (§ 42); ils appartiennent particulièrement aux espèces minéralogiques suivantes :

A. *Silex* noir ou gris, à croûte blanchâtre et grenue, affectant toutes formes;

a. *Silex* brun ou jaunâtre, avec ou sans empreintes de fossiles;

---

(1) Jacquot : *Note sur l'existence et la composition du terrain tertiaire supérieur dans la partie orientale du departement de la Gironde*, p. 17.

(2) Billiot : *Coupes géologiques* in Act. Soc. Lin. Bord., t. XXVI, (3e sér , T. VI), p. 249.

a_1. *Silex* résinoïde brun, analogue à celui que M. Ch. Des Moulins considère comme caractéristique du diluvium de Lanquais (1);

c. *Silex* pseudomorphique passant au quartz nectique;

d. *Meulière* grise ou blanche, à pores très-fins;

e. *Meulière* cariée, avec cristallisations quartzeuses et infiltrations ferrugineuses;

f. *Quartz* hyalin ou mat, aventuriné ou non, vitreux, laiteux ou grenu; gris, rouge, rougeâtre ou rosé, jaunâtre, etc., des *mêmes variétés que les quartz du diluvium de Lanquais* (2);

g. *Quartz* grenu, rouge avec veines blanchâtres;

g_1. *Quartz* grenu porphyroïde blanc, simulant la pegmatite;

g_2. *Quartz* grenu, noir;

h. *Phtanite* noir, avec ou sans veines quartzeuses;

j. *Micaschiste* quartzeux;

k. *Granite* tourmalinifère, en partie décomposé.

47. Un puits, creusé antérieurement au précédent, au S.-O. des Cavailles, a donné la coupe suivante du terrain de transport qui recouvre le calcaire à Astéries (3):

Terre végétale.	0m, 32
Gravier et sable	6, 82
Argile ocracée.	2, 27
Sable argileux.	2, 27

A proximité de ce puits, vers la limite des communes de Cenon et de Floirac, au sommet de la côte qui domine la vallée de la Garonne, sur la route de Branne, on exploite des sablières et des gravières, dont le front d'exploitation a quelquefois plusieurs mètres de hauteur. Dans les gravières, la masse est presque entièrement composée de cailloux de même nature que ceux qu'on trouve à Cenon. Dans les sablières, la partie supérieure, formée par un gravier très-sableux, repose sur un sable quartzeux légèrement argileux. Dans toutes ces exploitations, les sables renferment de nombreux grains microscopiques de fer oxydé magnétique; dans toutes également, on observe à la base du front de carrière, des

---

(1) Ch. Des Moulins : *Bassin hydrog. du Couzeau*, p. 205. — Collection minéralogique et géologique de ce savant.

(2) Collection de M. Ch. Des Moulins.

(3) Jouannet : in Act. Soc. Lin. Bord., t. IV, p. 215.

sables très-fins et micacés, qui ne contiennent pas de fer oxydulé ou qui n'en renferment tout au plus que des traces. « Sous le rapport de la couleur, ce terrain présente une grande bigarrure ; les nuances rouges, jaunes et grises se succèdent quelquefois dans un espace très-restreint, et elles forment dans la masse les dessins les plus variés. Au fond d'une sablière de la route de Branne, il y a un lit d'argile verdâtre, maculée de rouge (1); » ce lit sépare les sables et les graviers supérieurs des sables fins de la base, dont la couleur jaune ou rouge rappelle les sables de même nature des environs de Blaye et de Salles (2). On y rencontre de nombreuses plaquettes de fer hématiteux, qui ne diffèrent, ni par leur mode de gisement, ni par leurs caractères minéralogiques, de celles qu'on observe dans les sables analogues du moulin des Gardères, près de Salles (§ 20).

48. Entre *Monrepos* et *Bouliac*, le terrain présente la plupart des aspects qu'on vient de lui voir entre Carbon-Blanc et Cenon. A *Belle-Croix*, le gravier passe latéralement à des sables quartzeux, riches en fer oxydulé et offrant la plus complète analogie avec le sable de la lande d'Arlac (commune de Mérignac, sur la rive gauche de la Garonne) ; puis ceux-ci se modifient à leur tour et sont remplacés à *Bouliac* par des alternances de graviers et de sables bigarrés fins, semblables à ceux dont il vient d'être question au paragraphe précédent.

Un sondage exécuté au château de Vergnes, à 2 kilom. N.-E. de l'église de Bouliac, a traversé les couches suivantes, dont les supérieures seules renferment des proportions notables de fer oxydé magnétique (3) :

---

(1) Jacquot : Note citée, p. 16.

(2) Deux échantillons de ces sables fins ont présenté les compositions suivantes :

	Sable rouge.	Sable jaune.
Sable quartzeux blanc-grisâtre, très-fin, avec quelques paillettes de mica blanc	0,935	0,962
Peroxyde de fer	0,045	0,036
Argile	tr.	tr.
Eau	0,019	0,002

On voit que le sable rouge de Floirac présente à très-peu près la composition du sable rouge de Marmisson, dont j'ai donné l'analyse (§ 35).

(3) Billiot : *Coupes géologiques*, etc., in Act. Soc. Lin Bord. T. XXVI, p. 249.

	ÉPAISSEURS partielles.	ÉPAISSEURS cumulées.
Terre végétale formée par un limon brunâtre à petits cailloux de quartz	0,60	0,60
Argile sableuse jaune à petits cailloux de quartz; (par lévigation on en retire du fer oxydulé).	0,30	0,90
Sable argileux rougeâtre, avec petits fragments de quartz et cailloux roulés (même observation)	1,20	2,10
Argile bigarrée rouge et jaune à petits cailloux de quartz.	8,80	10,90
Argile sableuse jaune rougeâtre, avec lits de sable rougeâtre.	0,74	11,64
Sable argileux jaune, avec quelques gros grains de quartz .	0,90	12,54
Argile sableuse jaune-verdâtre.	0,63	13,17
Sable argileux jaune-ocreux.	0,58	13,75
Argile verte et jaune	1,70	15,45

49. Ainsi dans la direction que je viens de suivre comme dans celle de Blaye à Saint-André-de-Cubzac, le terrain de transport se montre le même, et dans sa composition générale, et dans son mode de gisement : à la partie inférieure, il est constitué par une couche d'argile quelquefois très-mince ou même nulle, d'autres fois assez épaisse, plus ou moins plastique et de couleur brun-jaunâtre, jaune-ocreux ou verdâtre; au-dessus il est à l'état de sables fins, micacés, bigarrés de rouge, de jaune, de gris, de vert, renfermant plus ou moins d'argile et quelques cailloux quartzeux de petites dimensions; enfin, les dépôts les plus récents sont des graviers sableux ou argilo-sableux, des sables grossiers purs ou argileux et des argiles sableuses. Les dépôts supérieurs renferment toujours, dans leur *partie sableuse*, une certaine quantité de grains noirs attirables au barreau aimanté, tandis qu'il n'en existe point, ou qu'il en existe à peine des traces dans les sables fins intermédiaires et jamais dans les argiles inférieures.

Les mêmes circonstances vont encore apparaître dans la coupe suivante.

F. *De* Créon *à* Bordeaux.

50. Le bourg de Créon est situé dans la partie centrale de l'Entre-deux-Mers, sur un plateau dont la hauteur au-dessus du niveau moyen de la mer varie de 95 à 116 mètres. Dans toute l'étendue de ce plateau comprise entre La Sauve et Cursan, le sol est tantôt (comme à *Sadirac,*)

un gravier argilo-sableux, analogue à celui de *Vent-du-Nord* (§ 42); tantôt (comme au *Pout*, à *Cursan*, à *La Sauve*), un sable quartzeux plus ou moins caillouteux, à peine cohérent; tantôt enfin (comme à *Créon*), un sable argileux jaunâtre, maculé de gris, renfermant quelques cailloux de quartz et de silex, et de nombreuses concrétions ferrugineuses, quelquefois manganésifères.

Ces dépôts présentent souvent une épaisseur considérable.

Dans les gravières de *Lorient*, village situé à 4 kilomètres N.-O. de Créon, ils sont exploités sur une hauteur de plus de 5 mètres et rien n'indique qu'on soit près d'en atteindre la base.

A Bel-Air, plus rapproché de Créon que la localité précédente, un gravier argilo-sableux recouvre une couche d'argile gris-bleuâtre de 1^m 50 à 2 mètres d'épaisseur, que l'on exploite pour faire de la poterie grossière. A la base de cette argile, j'ai recueilli des empreintes charbonneuses de monocotylédonées; mais leur netteté est trop douteuse pour que l'on puisse déterminer, avec quelque certitude, les espèces auxquelles elles appartiennent.

La couche argileuse de Bel-Air paraît se prolonger, dans la commune de Sadirac, jusqu'au-delà de *Menusey*, où un puits de glaisière m'a offert de haut en bas la coupe suivante :

1. Sable grossier argileux, jaune brunâtre et terne, contenant des grains attirables au barreau aimanté.	2 mèt.
2. Gravier ferrugineux renfermant des cailloux semblables à ceux de *Lorient* et de *Cenon* (§ 46) et un grand nombre de concrétions hématiteuses	3
3. Argile grise ou bleuâtre assez fine et compacte, ne produisant toutefois qu'une poterie grossière.	1,80
4. Poudingue ferrugineux très-dur.	0,20
5. Gravier de même nature que 2	ép. inc.

M. Delbos (1) a trouvé une coupe analogue dans un puits, creusé à Créon, il y a quelques années.

Toutefois le terrain de transport ne se montre pas avec ces mêmes caractères partout autour de Créon. En divers points, on voit à la base

(1) Delbos : *Note sur l'âge des argiles de Sadirac*, in Bull. Soc. géol. de Fr. 2e série, T. X.— Jacquot : Note citée, p. 11.

de la formation, des sables bigarrés analogues à ceux de Cenon et de Floirac. Ainsi, près de l'église de *La Sauve*, ces sables reposent sur les argiles marneuses du calcaire à *Astéries;* on les retrouve encore au *Ruzat* et au *Télégraphe, près de Sadirac.*

51. Entre *Créon* et *Lignan*, le terrain de transport offre, au sommet des coteaux, l'aspect et la composition qu'on lui a vus à *Bel-Air* et à *Menusey ;* il se compose, à la surface, de sables argileux jaunâtres, maculés de gris et quelquefois de rouge, qui renferment çà et là quelques galets de roches quartzeuses ; ces sables reposent sur des graviers très-caillouteux, dans lesquels on remarque assez fréquemment des concrétions ferrugineuses et manganésifères. Mais à mesure que l'on se rapproche du fond de la vallée de la Pampine, la proportion de sable augmente, la coloration du terrain devient plus variée, et, à l'entrée du village de Lignan, on se trouve en face de tranchées, les unes semblables à certaines des coupes des Landes de la rive gauche de la Garonne (Gazinet et Mios), les autres formées de ces sables argileux, d'un brun terne, que l'on considère généralement comme caractéristiques du diluvium.

Dans une sablière, ouverte à quelques mètres du village, à gauche du chemin de Créon à Lignan, un sable blanc très-fin, légèrement argileux, micacé, renfermant quelques grains microscopiques attirables au barreau aimanté, s'appuie sur le flanc du coteau ; à mesure qu'il s'en écarte, il se mélange peu à peu de petits galets quartzeux, semblables à ceux qu'on observe dans la molasse du Fronsadais ; puis il devient grossier, se colore en jaune et en rouge et admet, dans sa composition, outre les cailloux quartzeux, des cailloux schisteux et quelques fragments encore anguleux de feldspath et de pegmatite. Cette composition du terrain de transport se poursuit le long du chemin de Lignan à Latresne jusqu'au point où il traverse la Pampine, sauf toutefois la coloration, qui passe souvent au jaunâtre dans le bas, et au brun terne dans le haut. Dans les parties, où les tranchées ont mis à nu des cavités ou des puits du calcaire à Astéries, on observe des remplissages semblables à ceux que j'ai eu à signaler jusqu'à présent.

52. Sur le versant opposé du vallon de la Pampine, en face du point où le chemin de Créon pénètre dans le village de Lignan, le terrain superficiel présente les mêmes bigarrures de teintes que dans les couches supérieures de la sablière, dont il a été question tout-à-l'heure, et, par ses couleurs vives et variées, il rappelle les sables argileux bigarrés de Sainte-Eulalie-d'Ambarès et de la commune de Tresses (§ 42). Il se main-

tient avec ces caractères jusque sur les sommets, où les sables sont recouverts par des amas de cailloux, qui se poursuivent jusqu'auprès du village de *Citon*, dans la commune de Cénac.

53. Entre ce village et *Latresne*, le terrain de transport est en général un sable argileux, d'un jaune ocreux terne, parfois maculé de gris ou de jaune, un peu caillouteux, analogue à celui qui recouvre un grand nombre des coteaux encaissants de la Dordogne. Les canaux souterrains, qui traversent en tous sens le calcaire à Astéries, dans les carrières de Citon et de Latresne, sont presque toujours remplis d'une argile humide jaune, faiblement micacée, peu ou point sableuse; mais lorsque cette argile s'est desséchée par une cause quelconque, elle est d'un brun-jaunâtre, très-compacte et un peu zonaire, ainsi qu'on l'observe fréquemment dans les cavités qui débouchent dans les tranchées des chemins ou dans les carrières à ciel ouvert.

Tous les sables de cette région renferment du fer oxydulé; je n'y ai jamais trouvé de fer titané.

54. Entre le vallon de la Pampine et *Carignan*, le terrain se montre d'abord analogue à ce qu'on vient de le voir entre Lignan et Latresne : sablonneux, rougeâtre, jaune ou brun-terne, sur le versant du vallon, — formé d'amas de cailloux sur les hauteurs. Mais à mesure qu'on s'approche de *Carignan* et de *Bouliac*, les sables fins, micacés, rouges, jaunes ou gris, reparaissent graduellement au-dessous des graviers ou des sables argileux grossiers qui constituent le sol végétal, reliant ainsi la formation de Créon à celle des environs de Bordeaux.

55. Les cailloux que j'ai recueillis dans les gravières et les tranchées des chemins, entre Créon et Latresne, sont de nature assez variée; j'en donne ci-dessous le tableau, en suivant le même ordre que dans les tableaux précédents :

a. *Silex*, noir ou gris, à croûte blanchâtre; — brun ou blond, opaque ou translucide. AR.

a_2. *Silex* ferrugineux, en cailloux aplatis, dont l'analogue a été trouvé dans le sondage d'Arcachon. RR.

a_3. *Silex* rouge-améthyste, à cassure légèrement esquilleuse, assez fréquent le long de la ligne de faîte de l'Entre-deux-Mers.

b. *Silex* jaspoïde, à structure zonaire, accusée, à la surface, par des veines concentriques, alternativement blanches et grises, creuses et saillantes, qui sont jaune-rougeâtre et brunes à l'intérieur. Ce silex est en tout

semblable aux échantillons **b** d'Eyzines et de Gazinet. — (Un exemplaire unique trouvé à Carignan).

c. *Silex* passant au quartz nectique et simulant une craie grossière. RR.

d. *Meulière* grise ou blanche, à pores très-fins. RR.

e. *Meulière* blanche à texture cariée. AR.

f. *Quartz* hyalin, en cailloux au plus de la grosseur d'un gros œuf, des mêmes variétés que partout ailleurs dans le département. CC.

g. *Quartz* grenu, rouge ou brun. RR.

g_1. *Quartz* grenu, un peu terreux, porphyroïde blanc, simulant la pegmatite. RR.

g_2. *Quartz* grenu, noirâtre ou noir. Ce quartz existe dans la vallée de la Garonne et dans celle de la Dordogne. On trouve des petits galets de même nature dans la molasse du Fronsadais et dans celle de l'Agenais. AR.

h. *Phtanite* ou jaspe schisteux, noir, gris ou verdâtre, quelquefois décomposé. RR.

j. *Schistes* talqueux ou micacés en décomposition. RR.

k. *Tourmaline* noire empâtée dans du quartz. — Je n'en ai trouvé qu'au nord de Créon. RR.

k. *Pegmatite* et *feldspath* en décomposition. Ne se trouvent guère que dans les parties argileuses du terrain de transport. RR.

On voit par ce tableau que la plupart des cailloux que l'on observe dans le diluvium de l'Entre-deux-Mers, à l'ouest du méridien de Créon, se retrouvent tous dans les dépôts caillouteux qui s'étendent le long de la rive gauche de la Garonne, ainsi que dans les dépôts sablonneux qui continuent ces derniers dans les landes du département de la Gironde.

4° *De* Créon *à* Saint-Macaire.

56. Le terrain de transport présente toujours un développement considérable dans cette nouvelle direction ; mais, tout en conservant à peu de chose près les caractères que nous lui avons reconnus dans les trois coupes précédentes, il subit des modifications qui deviennent d'autant plus sensibles, que l'on s'éloigne davantage de la ligne de faîte de l'Entre-deux-Mers.

En particulier, les sables bigarrés fins que l'on observe assez bien caractérisés autour de Créon, disparaissent bientôt; aux environs de Haux, on n'en trouve déjà plus que des traces et encore n'existent-ils que dans quelques fissures du calcaire à Astéries. Entre Haux et Langoiran, au-

dessus des argiles qui, comme partout ailleurs, forment la base du remplissage de presque toutes les cavités de la roche miocène, on rencontre tantôt une argile sableuse jaune micacée, tantôt un sable ferrugineux, renfermant de nombreuses petites paillettes de mica, quelques grains de fer oxydulé, et des fragments blanc-laiteux, un peu anguleux, qui paraissent être du feldspath. Examinés à la loupe, ces derniers sables ressemblent à un mélange du sable fin de Lignan (§51) et du sable qu'on obtient en traitant par un acide, la molasse miocène de *Rambaux*, (commune de Fossés et Baleyssac, à l'E.-N.-E. de La Réole). Ce mélange ne se montre que rarement autour de Langoiran, mais il devient de plus en plus net et tranché à mesure que l'on s'approche de Saint-Macaire.

Entre Créon et Donzac, l'Entre-deux-Mers forme un plateau ondulé, dont le niveau moyen est à peu près celui du bourg de Créon. Le terrain de transport superficiel y affecte longtemps les mêmes caractères qu'autour de cette localité, et renferme à la fois la plupart des éléments qu'on observe dans celui du versant gauche de la vallée de la Dordogne et dans les dépôts qui couvrent les coteaux les plus rapprochés de la Garonne; mais quand on arrive sur ces derniers, les éléments distinctifs du bassin de la Dordogne disparaissent et les dépôts deviennent semblables à ceux que, sur la rive gauche de la Garonne, le chemin de fer de Langon à Bazas traverse entre le point où cessent les *anciennes alluvions* de ce cours d'eau et la *halte de Roaillan.*

Je vais entrer dans quelques détails à ce sujet.

De Créon à Haux et à Langoiran, les dépôts superficiels offrent les mêmes variations qu'entre la première de ces localités et Latresne. Sur les sommets, ce sont des amas plus ou moins considérables de graviers caillouteux, tantôt sableux, tantôt noyés dans une argile sableuse, jaune, rouge ou grise, qui leur donne un aspect bigarré quelquefois très-bizarre; les concrétions ferrugineuses y sont fréquentes. Dans les vallons, la nature des dépôts se modifie assez souvent et il n'est pas rare d'y rencontrer des sables presque purs ou des grès quartzeux assez faiblement agglomérés pour s'égrener sous les doigts.

A Haux, en face de la *tuilerie Dubourdieu,* j'ai recueilli à mi-coteau, dans une sablière, une espèce de grès quartzeux, friable, coloré, tantôt en jaune-rougeâtre, tantôt en jaune-pâle, et renfermant un assez grand nombre de grains de fer oxydulé et des mouches de terre d'ombre. Les cailloux, assez fréquents dans la masse, sont exclusivement siliceux;

quelques-uns sont analogues à des cailloux qu'on ne trouve habituellement que dans les alluvions anciennes de la Garonne, mais les silex et les meulières y paraissent faire complètement défaut.

Les cavités profondes, dont la roche miocène sous-jacente est perforée, sont, à Haux, fréquemment traversées par les galeries des carrières souterraines; grâce à cette circonstance, j'ai pu vérifier que, dans le bas, ces cavités sont remplies par une argile légèrement sableuse, jaune-clair et micacée. — A Tabanac, quelques-unes d'entre elles renferment des amas de sable identique à celui des landes de Virelade, sur la rive gauche de la Garonne (§ 29, note).

57. Si l'on suit la formation de transport, à la surface du plateau dans une direction parallèle à la Garonne, entre Langoiran et Béguey, on n'aperçoit aucune modification essentielle dans sa composition; elle se montre tantôt sous la forme de graviers analogues à ceux des environs de Langoiran, d'argile sableuse bigarrée, ou de sable plus ou moins coloré par l'oxyde de fer. Mais auprès de *Destieu*, entre *les Graves* et *Pradias*, dans la commune de Laroque, on y observe une modification remarquable, et dans l'aspect, et dans la nature même du terrain. En ce point, le sol forme une cuvette assez profonde, dont le centre est essentiellement sablonneux. Une sablière y met à nu, sur une hauteur de trois mètres, une couche de sable présentant, de haut en bas, la coupe suivante :

1. Sable peu consistant, gris-jaunâtre, servant de terre végétale. .	$0^m,30$
2. Sable aggloméré, de couleur variant du *brun* au *jaune-brunâtre*, ayant l'aspect et la structure de l'*alios* qui affleure, près de la fonderie de Pontneau, sur la route de Facture à Salles (§ 18)	2, 00
3. Sable meuble, assez fin, coloré en jaune-rougeâtre par de l'oxyde de fer, découvert sur une épaisseur de.	0, 70

Un échantillon de la couche 2, préalablement desséché, m'a donné à l'analyse chimique et microscopique :

Sable blanc-rosé, très-légèrement argileux, composé de grains de quartz-hyalin, laiteux ou grenu, assez fins et de diverses couleurs, entremêlés de paillettes de mica blanc, de grains de fer oxydé magnétique et de nombreux fragments blancs, très-petits, à angles émoussés, analogues à ceux qu'on trouve en

abondance dans la molasse moyenne de l'Agenais et qui paraissent feldspathiques	93, 35
Peroxyde de fer	3, 15
Eau et matière organique	3, 50
	100, 00

Ce sable brun, traité par l'eau bouillante, communique à celle-ci une teinte légère; avec les alcalis (potasse, soude et ammoniaque), il donne une dissolution d'un brun foncé, dans laquelle les acides déterminent un précipité floconneux brun, qui brûle en exhalant une odeur empyreumatique très-prononcée. Il présente en un mot tous les caractères de l'*alios* des Landes, et doit lui être assimilé (1).

58. Lorsque l'on remonte la pente de la dépression, en se dirigeant vers *Destieu*, le terrain change d'aspect à chaque instant et de la même façon qu'entre *Lescombes* et *La Forêt*, dans la commune d'Eyzines (§ 7), tantôt d'une manière brusque, tantôt par transitions peu sensibles. Le terrain devient d'abord très-caillouteux ; en même temps l'alios à ciment organique y disparaît et, bientôt, il y est remplacé par des agrégations ferrugineuses épaisses, tout-à-fait analogues à celles que, dans d'autres contrées, l'on utilise pour les constructions. Plus loin, le sol devenu graduellement argileux se colore de teintes vives, rouges ou jaunes, maculées de gris ; des ondulations, les unes sablonneuses, les autres caillouteuses, s'y dessinent sur les talus escarpés des chemins, semblables à celles qui se produisent, à la surface des eaux, dans les torrents à lit accidenté (2). Enfin, aux environs de *Destieu*, quelques veines d'un grès quartzeux se montrent éparses dans les graviers, au milieu d'amas de sable de même nature, blancs, gris, jaunes ou rougeâtres, rappelant un fait analogue que j'ai observé aux lagunes des Sauts, près de Magudas, sur la rive gauche de la Garonne.

Sur le plateau, au-dessus de Destieu, les sables argileux bigarrés recouvrent les roches tertiaires sous-jacentes (3) d'une masse puissante, ne différant pas, dans son ensemble, du terrain analogue qui forme la

---

(1) Voir : Jacquot, note citée, p. 7, et Hervé-Maugon, in Ann. des P. et Ch. 1857, 3e sér., T. XIII, p. 126.

(2) Ces sortes d'ondulations sont très-fréquentes sur les pentes ; on en observe aussi dans les contrées peu accidentées. (V. fig. 2).

(3) Le calcaire de Bazas, forme la *calotte* de la plupart des *coteaux élevés* de l'Entre-deux-Mers, entre Cadillac et Créon.

couverture superficielle des coteaux compris entre Créon et Langoiran. Les tranchées y sont peu nombreuses, très-peu profondes et tout au plus suffisantes pour permettre de reconnaître la similitude que je viens d'indiquer ; mais on en rencontre de nouveau, à chaque pas, sur les versants du vallon de la Leuille, qui débouche, à Cadillac, dans la vallée de la Garonne : le terrain y apparaît, de même que sur la pente de Destieu, formé par des lits ondulés de sables argileux, entremêlés de graviers colorés en rouge ou en rose et maculés de gris et de jaune, les uns et les autres transformés, sur quelques points, en bancs de poudingue ferrugineux, d'une certaine étendue et d'une épaisseur qui dépasse quelquefois 0m, 50.

59. Aux environs d'*Omet* et de *Donzac,* la formation se poursuit avec les mêmes caractères : mêmes sables argileux bigarrés, mêmes sables meubles de couleurs variées, même abondance d'oxyde de fer agglutinant les éléments qui composent le terrain, de manière à en faire, tantôt un grès ferrugineux, assez riche en métal, tantôt des aggrégations aliotiques analogues aux poudingues de Destieu, tantôt enfin de véritables œtites, le plus souvent tubiformes, rarement en boules (1).

Mais plus on s'approche de Saint-Macaire et plus on voit dominer dans les sables, (particulièrement dans ceux qu'on observe dans les cavités des roches calcaires sous-jacentes et dans ceux qui sont à la base de la formation), les éléments constitutifs du sable infra-aliotique de la dépression de Destieu.

60. A Saint-Macaire, le calcaire à Astéries forme la partie inférieure des coteaux. De nombreuses carrières y sont ouvertes et présentent des hauteurs variant de huit à quinze mètres environ ; les couches inférieures y sont dures, remplies de moules et d'empreintes de fossiles et renferment généralement peu de cavités ; mais au-dessus de ces couches, la roche est formée par des débris de coquilles qui lui donnent une structure lamelleuse et la rendent souvent friable et même pulvérulente ; elle est fissurée et remplie de cavités (2).

(1) Ces observations se font d'une manière nette, le long de la route de Cadillac à Sauveterre, entre Peytoupin et Saint-Pierre-de-Bat, et le long du chemin de Loupiac à Donzac.

(2) Voici une coupe de terrain relevée dans une carrière, située sur le bord du chemin de fer, presque à l'entrée du bourg de Saint-Macaire ; celle des autres

Dans les carrières de Lavison, ces cavités sont nombreuses et quelquefois d'assez grandes dimensions. Le remplissage en est généralement fait par une argile ocreuse, mélangée de quelques cailloux, de sable quartzeux et de sable calcaire provenant de la roche encaissante; cette argile est sèche, très-compacte et, par l'effet de la dessiccation, divisée en fragments, dont les surfaces de rupture mettent bien en évidence la structure arénacée. J'y ai trouvé des concrétions hématiteuses et des sables ferrugineux jaunes, dont la nature minéralogique est celle des sables quartzeux qu'on retire, par lévigation, de l'argile préalablement détrempée dans l'eau. Ces divers sables, débarrassés par un acide faible de leur enduit ferrugineux et des fragments calcaires mélangés avec eux, présentent absolument la même composition que le sable aliotique de Destieu (§ 57) : ils sont grisâtres, composés de grains quartzeux, généralement hyalins ou laiteux, rarement grenus, renferment quelques paillettes de mica, du fer oxydulé et de nombreux grains anguleux d'un

---

carrières n'en diffère que par l'épaisseur des couches et la structure de la couche C.

A. Couche superficielle : sable quartzeux jaunâtre, à grains magnétiques, et renfermant des cailloux de diverses grandeurs, rarement ovulaires, quelques-uns de la nature de ceux qu'on trouve exclusivement dans ce que j'ai appelé, sur la *rive gauche*, les allnvions anciennes dc la Garonne. L'épaisseur de cette couche varie de 0 m, 50 à 2 mètres, suivant les irrégularités du calcaire à Astéries sous-jacent. Le sable pénètre dans les cavités du calcaire et y prend graduellement l'aspect des terres de remplissage des cavités de Lavison, dont il sera question dans le paragraphe suivant.

B. Couche calcaire de 2 m, 50 à 3 mètres d'épaisseur, irrégulièrement corrodée à la surface, et renfermant en abondance des scutelles (*Sc. striatula*, Marc. de Serres), des echinocyames, *Pecten Billaudellii*, Des Moul., des bryozoaires, etc. Généralement très-lamelleuse et friable, cette couche prend quelquefois de la consistance, grâce à un ciment spathique. Elle est très-développée entre Saint-Macaire et Barsac.

C. Cette assise est formée de lentilles de calcaire grossier, dur, très-fossilifère emboîtées les unes dans les autres, à la façon des dépôts alternatifs d'argile et de gravier de nos rivières. Son épaisseur est variable, comme aussi la structure des plaquettes qui la constituent. Dans le bas, elle passe, par transitions, à la couche D.

D. Calcaire coquillier dur, à ciment spathique, contenant la plupart des fossiles caractéristiques de la formation miocène inférieure de la Gironde, de nombreuses dents de squale et des côtes de *Manatus Guettardi* et *M. fossilis*.

Les couches B et C sont traversées par deux sortes de cavités, les unes très-irrégulières, à section variable et s'épanouissant quelquefois en cavernes, les autres côniques ou subcylindriques. Celles-ci s'arrêtent généralement au-dessus de la couche D; celles-là au contraire s'y prolongent souvent.

blanc mat, d'apparence feldspathique, et présentent l'aspect de certains sables de la molasse miocène de l'Agenais, auxquels on aurait enlevé leur calcaire et séparé, par lévigation, leur argile et une partie de leur mica.

La composition de ce remplissage n'est pas homogène ; il renferme quelquefois des sables plus grossiers qui rappellent par leur aspect, les sables argileux, ternes, jaunâtres qu'on observe à la surface de beaucoup de coteaux des environs et près de Langon (rive gauche de la Garonne).

Des ossements fossiles ont été trouvés, à différentes reprises, dans ces terres de remplissage et récemment encore j'y ai recueilli une portion de mâchoire d'un petit carnassier. Au mois de janvier 1826, Billaudel a trouvé, dans l'une des cavités des carrières de Lavison, des ossements brisés, confusément entassés et enveloppés d'une « terre rousse, compacte, mêlée de galets et de sablons ». Ces ossements appartenaient à des espèces des genres suivants : bœuf, cheval, cerf, cochon, campagnol, hyène, taupe et blaireau ; parmi celles qui ont été reconnues avec certitude, on cite *Hyœna spelœa*, Goldf. et *Sus scrofa*, Cuv. (1).

61. En contre-bas du domaine de Lavison, mais à un niveau supérieur à celui des plus grandes inondations de la Garonne, le terrain de transport devient très-caillouteux et passe au gravier; on y trouve épars un certain nombre de cailloux, au plus ovulaires, dont les analogues apparaissent souvent sur la rive opposée de la Garonne, mais seulement dans les terrains que jusqu'à présent j'ai considérés (§ 29) comme d'anciennes alluvions de ce fleuve.

62. Un fait important ressort des détails qui précèdent, c'est que, quelle que soit la localité considérée, on retrouve partout et toujours les caractères essentiels que j'ai reconnus dans le terrain de transport du Blayais, du Cubzaquais et de la pointe septentrionale de l'Entre-deux-Mers ; mais à ces caractères s'en joignent d'autres très-différents, suivant qu'on étudie soit le bassin de la Dordogne, soit celui de la Garonne : tandis que le terrain de transport du plateau qui sépare les deux bassins, participe à la fois de la nature des roches constituantes de ces deux bas-

---

(1) Billaudel, in Bull. Soc. Lin. Bord. 1826-1827. — Act. Soc. Lin. Bord., T. IV, 1830, p. 192. — Pedroni fils, même recueil, T XIV, 1845, p. 75 et suivantes. — Muséum d'histoire naturelle de Bordeaux — Un grand nombre d'ossements provenant des carrières de Lavison sont disséminés dans plusieurs collections particulières, où elles restent malheureusement enfouies sans profit pour la science.

sins, on voit, à mesure qu'on descend les pentes opposées de ses deux versants, certaines différences s'accuser graduellement, d'abord faibles, puis parfaitement nettes et d'autant plus sensibles que les points de comparaison sont plus éloignés de la ligne de faîte.

CHAPITRE III.

RAPPORTS QUI EXISTENT ENTRE LES TERRAINS DE TRANSPORT SITUÉS DE PART ET D'AUTRE DE LA GARONNE ET DE LA GIRONDE. — LEUR AGE GÉOLOGIQUE.

63. Considérés dans leur ensemble, les dépôts qui ont fait l'objet des deux chapitres précédents, ne paraissent à priori présenter de caractères bien saillants, ni sous le rapport du gisement, ni sous celui de la composition : les sédiments dont ils se composent, *semblent* former des amas, variables de nature et de coloration, qui s'enchevêtrent les uns dans les autres, sans régularité, sans symétrie, même sans continuité dans leur disposition générale, semblables à ces amas confus de débris, accumulés par les violentes pluies d'orage qui, après avoir ravagé le sol, y déposent les matières qu'elles entraînaient, et disparaissent sans rien laisser d'elles que le désordre, souvent même la ruine. Mais cette confusion, vraie au premier aspect, n'existe plus si l'on tient compte de l'ordre dans lequel les éléments sédimentaires se sont déposés et de la nature minéralogique de quelques-uns de ces éléments.

Lorsqu'on se reporte en effet aux diverses coupes que j'ai données précédemment, on voit partout les éléments composants du terrain de transport montrer leurs plus fortes dimensions dans les couches supérieures, leur grosseur diminuer en se rapprochant de la base de la formation et celle-ci passer à l'état d'argile ou d'argile sableuse à grains fins au contact des roches tertiaires qu'elle recouvre. Partout également on voit de l'E.-N.-E, à l'O.-S.-O. (approximativement), les cailloux diminuer graduellement de grosseur sur les coteaux, — par exemple, se trouver quelquefois presque pugillaires, à la limite du département de la Dordogne, ovulaires dans l'Entre-deux-Mers, à peine de la dimension d'une amande , au centre des Grandes-Landes.

En rapprochant ces deux circonstances, on est amené à conclure que les dépôts de transport qui recouvrent le pays traversé par la Garonne

inférieure sont la conséquence d'un courant, qui aurait envahi brusquement la contrée et dont les matières, en suspension dans l'eau ou charriées par elle, se seraient déposées sur son parcours, suivant les lois connues de ces sortes de phénomènes. Toutefois pour que cette conclusion fût exacte, il faudrait que l'on trouvât de part et d'autre de la Garonne, des terrains qui fussent la continuation évidente l'un de l'autre ; au sud de ce fleuve, dans les Landes, les mêmes sables et les mêmes cailloux roulés que sur la rive opposée ; partout les mêmes phénomènes concomitants.

Or, c'est ce qui a lieu en effet.

RIVE GAUCHE DE LA GARONNE	RIVE DROITE DE LA GARONNE
On a vu (§ 20) que, dans les environs de *Salles*, le *sable des Landes* repose sur une argile jaune ou jaune-verdâtre, un peu micacée, quelquefois sableuse, qui le sépare des roches tertiaires sous-jacentes.	Le même fait s'observe sur un grand nombre de points de la rive droite de la Garonne, à *Saint-Seurin de Bourg*, *Cenon*, *Latresne*, *Cambes*, etc.
D'autres fois, comme à *Caupian*, cette argile que recouvre le *sable des Landes*, est d'un brun ocreux.	*A Bourg*, *Saint-André-de-Cubzac*, *Cénac*, *Langoiran*, *Haux*, etc., une argile exactement semblable passe graduellement de bas en haut, au terrain de transport qui constitue le sol superficiel des coteaux.
Dans le sondage d'*Arcachon*, le *sable des Landes* se termine, au-dessus du falun de Salles, par des sables argileux, jaune-rougeâtre, renfermant de nombreuses paillettes de mica jaune et quelques graviers.	On retrouve des sables, sinon identiques, du moins tout-à-fait analogues, près de *Cérons* (§ 30), à la base d'un terrain de transport ne différant en rien de celui qui couvre les coteaux de la rive opposée de la Garonne. Il en existe également à Vayres et à Bassens.
A Salles (§ 20), au moulin des *Gardères*, on voit, au-dessous de l'*alios* et à la base du *sable des Landes*, un sable quartzeux très-fin, rouge, jaune ou gris, un peu micacé, renfermant des concrétions hématiteuses, quelques petits graviers de quartz, peu ou point de grains magnétiques.	Des sables identiques existent sur la rive droite de la Gironde et de la Dordogne, depuis Blaye jusqu'à Saint-André-de-Cubzac, et, dans l'Entre-deux-Mers, entre Lormont, Créon, et Loupiac.

A l'Est de Loupiac, sur le versant de la Garonne, les sables inférieurs changent de caractère et se rapprochent par leur aspect et leur composition, des sables de la molasse miocène de la Gironde et de l'Agenais, auxquels on aurait enlevé leur élément calcaire (1).

65. Les sables, argileux ou meubles, qui constituent la masse des dépôts de transport de la Gironde, renferment partout les mêmes éléments quartzeux et ne diffèrent que par la proportion des divers grains colorés qui les constituent et par la présence de certains minéraux accessoires, tels que le feldspath et le mica. On y trouve quelquefois de l'*olivine* (2), parfois du *fer titané*, *toujours* du fer oxydulé, qui caractérise nettement la formation. De ces sables, plus ou moins grossiers, plus ou moins argileux et caillouteux, il n'en est point, pour ainsi dire, sur la rive droite de la Garonne, dont on ne retrouve l'analogue exact dans les pays de la rive gauche, tantôt au-dessous de l'*alios*, tantôt dans des régions dépourvues d'*alios*, mais entourées de lieux où il en existe : j'en ai donné plusieurs exemples et il me serait facile d'en multiplier le nombre.

66. La similitude parfaite qui existe entre les sables des deux rives de la Garonne, existe également pour les *cailloux roulés* qui s'y trouvent mélangés ou qui constituent les amas de graviers que l'on observe, soit dans l'Entre-deux-Mers, soit sur la rive gauche de la Garonne, soit au nord de la Dordogne. La liste suivante des principales espèces caractéristiques, en regard desquelles j'ai indiqué quelques-unes des localités, où elles ont été trouvées, en est la preuve.

---

(1) La molasse dont il s'agit ici apparaît sur la rive droite de la Garonne, entre Rions et Beguey, où elle affleure vers le sommet des coteaux. Sur la route de Cadillac à Sauveterre, on en trouve des affleurements près de Peytoupin, au-dessous du calcaire lacustre gris de l'Agenais (Class. de M. Raulin). A Loupiac, elle est au niveau des prairies. On l'observe dans les vallons des environs de Cadillac, jusqu'à plusieurs kilomètres de la Garonne, dans les communes de Laroque, Omet, Donzac, Escoussans, Arbis, etc., partout surmontée par le calcaire lacustre à *Helix girondica*, *Lymnea girondica*, etc., et celui-ci par le calcaire grossier de Bazas. On la retrouve de nouveau, à Verdelais et près de Saint-Macaire.

Les couches se relèvent très-lentement vers le Nord, en suivant à peu près la pente des vallées qui se dirigent vers Créon.

L'épaisseur de la molasse semble diminuer du Sud au Nord. Celle du calcaire lacustre paraît plus constante.

(2) Cachac (rive *gauche*) et Ambarès (rive *droite*)

NATURE MINÉRALOGIQUE DES CAILLOUX.	NOMS DES LOCALITÉS OU LES CAILLOUX ONT ÉTÉ TROUVÉS. RIVE GAUCHE de la Garonne.	RIVE DROITE de la Garonne.
a. *Silex*, noir ou gris, à croûte blanchâtre.	Médoc, Eyzines.	Entre-deux-Mers.
Silex, brun ou blond, translucide ou opaque, mat ou résinoïde.	Landes d'Eyzines, de Gazinet et de Facture; sondage d'Arcachon.	Entre-deux-Mers et Saint-André-de Cubzac.
b. *Silex* jaspoïde, à structure zonaire mise en évidence, à la surface de roulement, par des veines alternativement blanches et grises concentriques.	Landes d'Eyzines et de Gazinet.	Carignan.
c. *Silex* passant au quartz nectique, blanc ou jaunâtre, simulant quelquefois le calcaire grossier.	Lande d'Eyzines.	Cenon, Latresne, Créon, etc.
d. *Quartz-meulière*, gris, brun ou blanc, à pores très-fins, avec ou sans fossiles.	Eyzines, Pessac, Gazinet, Facture, etc.	Carignan, Créon, Cénac, etc
e. *Quartz carié* (meulière).	Eyzines.	Entre-Deux-Mers.
f. *Quartz* hyalin, porphyroïde ou grenu, de couleurs variées.	Dans tout le département.	Dans tout le département.
g_1. *Quartz* grenu, porphyroïde, blanc, simulant la pegmatite	Facture	Lignan.
h. *Phtanite*, noir, gris ou verdâtre, quelquefois à l'état de décomposition.	Eyzines, Pessac, Gazinet, Facture, Martillac, etc.	Entre-deux-Mers.
j. *Schiste* talqueux ou micacé.	Eyzines (Lande).	Cenon, Ambarès.
k. *Tourmaline* noire, bacillaire empâtée dans du quartz.	Eyzines (Lande).	Cenon.
n. Roches *volcaniques* (dolérite et phonolite).	Lande de Facture.	Quelques points des *versants* de la Dordogne.

67. Près de Villandraut, le *sable des Landes* renferme des grès blancs, durs et compactes, en gros rognons mamelonnés qui, sous le nom de *grès de Barsac*, ont été employés au pavage de quelques localités de la Gironde, conjointement avec ceux de Bergerac.

J'ai vu des veines de même nature aux *lagunes des Sauts*, près de Magudas, à l'Ouest du Haillan, dans un grès friable recouvrant une épaisse couche de gravier.

On trouve des grès absolument semblables, près de *la Sauve*, dans l'Entre-deux-Mers (1) et j'en ai constaté de petites veines dans les sables de Laroque et de Loupiac.

68. Donc, sur les deux rives de la Garonne, les conditions de gisement, ainsi que la nature minéralogique des terrains de transport, sont parfaitement semblables. Il ne me reste plus qu'à examiner si les circonstances qui ont accompagné le dépôt de ces terrains ont été les mêmes dans toute l'étendue de la formation.

On a vu précédemment que, dans les landes, l'alios à ciment organique ne s'est produit que dans des sables meubles, très-peu ou point argileux, et qu'il correspond toujours à des dépressions, tantôt assez restreintes, tantôt très-étendues. Il n'existe jamais qu'à une faible profondeur; il s'arrête dans tous les cas, dès que les sables deviennent argileux; son épaisseur maxima est d'environ trois mètres.

L'alios renferme *toujours* plus ou moins de fer. En général, il affecte la nature gréseuse, à ciment en partie formé par une matière organique, en partie par de l'oxide de fer. Quelquefois ce dernier existe seul, et la roche aliotique devient alors, dans les sables un grès ferrugineux, dans les graviers un poudingue souvent très-tenace.

Lorsque le sol est ondulé et que les lignes de faîte des ondulations correspondent aux limites d'une dépression nettement circonscrite, l'alios disparaît sur ces lignes de faîte, mais le terrain y reste généralement coloré par le fer d'une manière plus ou moins intense.

Si réellement les *sables des Landes* ont la même origine que les dépôts de transport des pays situés à l'Est de la Garonne, si les uns et les autres sont le résultat d'un seul et même phénomène géologique, on

---

(1) Les grès de Villandraut et de la Sauve sont connus depuis longtemps et il en existe au Musée d'Histoire naturelle de Bordeaux, des échantillons dont l'étiquette est fort ancienne.

doitnécessairement retrouver, à conditions et natures égales de terrain, les mêmes effets de part et d'autre de la Garonne. Donc les *dépressions sablonneuses* de la rive droite devront, aussi bien que celles de la rive gauche, nous offrir des dépôts aliotiques; mais ces sortes de dépressions sont rares dans la première de ces régions, et, malgré mes nombreuses pérégrinations à travers l'Entre-deux-Mers, le Cubzaquais et le Blayais, je n'en ai observé que deux qui soient un peu nettement caractérisées : la lande de la *Garosse* (§ 38), près de Saint-André-de-Cubzac, et le bas-fond de *Destieu*, dans la commune de Laroque (§ 57). Or, dans l'une comme dans l'autre, *l'alios à ciment organique* existe à une faible profondeur, et, tout autour, le sol est coloré par l'oxyde de fer comme dans les landes de Salles et de Mios, ou bien l'*alios* s'y prolonge sous la forme d'un grès ou d'un poudingue ferrugineux comme à Gazinet.

69. Je n'ai pas besoin d'insister sur l'existence de l'oxyde de fer dans les terrains de transport des Landes et de la Gironde, tantôt comme enduit colorant, tantôt comme ciment des sables et des graviers, tantôt enfin à l'état de concrétions hématiteuses; ce fait résulte avec évidence des coupes que j'ai données précédemment. Je me contenterai de remarquer que les formes par lesquelles l'oxyde de fer se manifeste sont les mêmes partout où la nature des terrains est la même : dans les graviers on a des poudingues (1); dans les sables plus ou moins argileux des grès ferrugineux, des plaquettes hématiteuses, des œtites, (Salles sur la rive gauche;— Vayres, Plassac, Loupiac sur la rive droite), ou bien de véritables minerais de fer (les landes de la rive gauche; — les environs de Blaye, Saint-Germain-du-Puch, Loupiac, etc., sur la rive droite, mais à l'état d'accidents très-circonscrits dans ces dernières localités.)

70. Ainsi donc, conditions de gisement, composition minéralogique, phénomènes concomitants, en un mot tout ce qui peut plus ou moins caractériser des formations de la nature de celle que j'étudie, apparaissent les mêmes des deux côtés de la Garonne.

---

(1) Sur la rive droite de la Garonne, comme dans les landes de la rive gauche, le poudingue ferrugineux forme souvent une couche imperméable assez étendue qui retient l'eau à une faible profondeur. Tel est le cas des coteaux qui s'étendent au nord de Rions et particulièrement le plateau de Bouet. De nombreuses sources sourdent au-dessus de l'alios et la culture de la vigne ne devient possible, dans ce sol humide, qu'au moyen d'un drainage puissant.

Plusieurs géologues ont rapporté au sable des Landes les dépôts caillouteux du Bazadais, du Médoc et de l'Entre-deux-Mers, tandis que d'autres les en distinguent et les considèrent comme constituant une formation différente; mais, *pour tous,* le terrain de transport de l'Entre-deux-Mers appartient à la même formation que les dépôts caillouteux qui s'étendent le long de la rive gauche de la Garonne, entre ce fleuve et une ligne passant par Casteljaloux, Bazas, Cabanac, Castelnau-de-Médoc, Lesparre et Saint-Vivien (1). Or, ces derniers dépôts, ainsi que le prouvent la plupart des coupes que j'ai données précédemment (Chap. I), tantôt reposent sur des sables identiques à ceux des landes, tantôt au contraire enchâssent des masses de sables aliotiques qu'ils entourent comme d'une épaisse ceinture de cailloux ; souvent même, comme à Magudas, Gazinet, Nizan, etc., ils sont recouverts par une couche de sable transformée en *alios* ou surmontée d'une couche d'alios. (2) Nulle part, en un mot, on ne voit le sable des Landes avec les caractères d'une formation géologique nettement distincte de celle des dépôts de graviers contigus, mais on l'observe presque toujours alternant avec eux latéralement et verticalement, comme le feraient les diverses parties d'un tout hétérogène ayant même origine. A la vérité, les sables des Landes renferment graduellement moins de cailloux à mesure qu'on s'écarte de la Garonne, mais ces cailloux restent de même nature et leur grosseur suit une progression décroissante analogue à celle qu'on observe dans l'Entre-deux-Mers, depuis les rives de la Dordogne jusqu'à celle de la Garonne.

---

(1) V. Raulin : *Notes géologiques sur l'Aquitaine,* T. II, p. 60, et *Aperçu des terrains tertiaires de l'Aquitaine occidentale,* in Congrès scient. Fr., 28e session, T. III, p. 70.— Jacquot : *Note sur l'existence et la composition du terrain tertiaire supérieur dans la partie orientale du départ. de la Gironde,* p. 18.

(2) Voir la coupe du sable des landes entre Préchac et Langon, que j'ai donnée dans le procès-verbal de la 50e Fête linnéenne (Actes Soc. lin. Bord. T. XXVI, (3e série, T. VI), p. 290 ; — tirage à part, p. 10).

Près du couvent des Dames de Lorette, à *Martillac,* j'ai observé dans une gravière, à 0m 50 environ de profondeur, un amas d'*alios* de forme ovulaire, noyé dans une masse de cailloux de même nature que ceux qu'on recueille dans le *sable des Landes* incontesté. Plus loin, vers Labrède, dans des excavations creusées de main d'homme, les graviers tantôt affleurent au sol, tantôt disparaissent au-dessous de sables, en lits plus ou moins épais, qui présentent quelquefois des rudiments bien caractérisés d'*alios*, d'une épaisseur variant de 15 à 20 centimètres.

Il n'y a donc pas à hésiter : les dépôts de transport de l'Entre-deux-Mers, du Bazadais et du Médoc ne constituent qu'une seule et même formation géologique avec le sable des Landes et c'est à tort qu'on les a séparés.

71. Les caractères principaux de ces dépôts existent intégralement dans une partie, au moins, du diluvium de la Dordogne. Les nombreux échantillons de ce terrain que M. Ch. Des Moulins a recueillis à l'appui de son excellente *Étude sur les cailloux roulés de la Dordogne*, et qu'il a bien voulu mettre à ma disposition avec une libéralité, dont je lui suis profondément reconnaissant, m'ont permis de mettre ce fait à l'abri de toute objection (1).

On trouve en effet, dans le diluvium de la Dordogne, toutes les sortes de cailloux roulés que j'ai recueillies dans les dépôts de transport girondins : silex noir ou gris, brun ou blond, opaque ou translucide ; — meulière blanche, grise ou jaunâtre; — quartz hyalin, laiteux, mat ou grenu, de couleur uniforme ou porphyroïde, aventuriné ou non ; — grès et poudingue ferrugineux ; — quartz tourmalinifère ; — roches volcaniques, etc. ; et, plus d'une fois, j'ai remarqué, parmi ces cailloux, des échantillons, dont la similitude avec ceux de la Gironde était tellement parfaite, qu'il était impossible de les distinguer les uns des autres.

La collection de M. Des Moulins ne contient qu'un échantillon de sable du diluvium de la *Redoulie* (commune de Lanquais) : « il est d'un jaune foncé tirant fortement sur le rouge, très-cohérent, » par l'effet d'un léger ciment argilo-ferrugineux ; » (pouvant être complètement désagrégé à l'aide des doigts), contenant, en nombre incalculable, de très-petits cailloux roulés quartzeux, des cailloux semblables, mais moins nombreux, de roches quartzeuses micacées, fort altérées, et même de roches schisteuses micacées (rarement), et de plus, un petit nombre de cailloux roulés bruns, résinoïdes.. (2). » *Il renferme*, en abondance, *des grains de fer oxydulé*.

Les mêmes sables, mais plus *argileux*, à grains quartzeux *plus roulés* et *moins riches* en fer oxydulé, se rencontrent fréquemment dans le

(1) Ch. Des Moulins : *Bassin hydrographique du Couzeau*, p. 201 à 208.

(2) Ibid., p. 125.

département de la Gironde, au nord de la Dordogne et, sur la rive opposée de ce fleuve, sur les coteaux qui s'étendent d'Arveyres à Langoiran.

Le sable de la *Redoulie* agité longtemps dans l'eau, puis soumis à la lévigation, se partage en deux sortes de sédiments : un sable grossier jaune, renfermant les diverses natures de cailloux énumérées ci-dessus, et un sable quartzeux jaune-rougeâtre, très-fin et très-micacé, un peu argileux, qui offre la plus grande analogie avec le sable de la couche n° 15 du sondage d'Arcachon ; le fer oxydulé est également abondant dans les deux.

Le diluvium de la Dordogne renferme du minerai de fer. « Les sucs » ferrugineux y agglomèrent parfois du sable , des graviers, des cailloux » et des blocs appartenant aux divers terrains antérieurs, et il en résulte » une sorte d'*alios* ou *poudingue* grossier, analogue à celui que, dans la » Gironde, M. Jacquot place à la base du *diluvium* de l'Entre-deux-» Mers, mais en le considérant comme partie intégrante des terrains » tertiaires et équivalente aux sables des Landes (1). »

De même que nos calcaires tertiaires de la Gironde, la craie du Périgord est fréquemment perforée et les excavations y présentent parfois de grandes dimensions : telle est la grotte du *Gué de La Roque*, entre Montastruc et Liorac, d'où M. Des Moulins a rapporté, en 1833, quelques cailloux siliceux, d'aspect crayeux, blancs ou jaunâtres, avec empreintes de fossiles ; ces cailloux sont des silex de la craie passant au quartz nectique et portant encore la trace de la gangue jaune, argilo-sableuse un peu micacée, dans laquelle ils étaient sans doute noyés : la molasse éocène ne renfermant jamais de cailloux de silex à l'opposé du diluvium qui la recouvre (2), il est probable que le remplissage de la grotte appartient à cette dernière formation, et en effet le barreau aimanté, promené dans la gangue détachée des cailloux, en a retiré une quantité très-appréciable de grains magnétiques (3).

Le terrain de transport de la Dordogne, que M. Ch. Des Moulins assimile au *diluvium*, présente donc exactement les mêmes caractères que

---

(1) Ch. des Moulins : *Bassin hydrog. du Couzeau*, p. 124. — Jacquot, *Note citée*, p. 20 à 22.

(2) Ibid., p. 71 et suiv.; — p. 198 et 199.

(3) Les silex, dont il est ici question, se trouvent dans la collection minéralogique de M. Des Moulins.

nos dépôts superficiels de l'Entre-deux-Mers, et que les sables des Landes, et par conséquent les uns et les autres ont dû se déposer dans le même courant.

72. On pourrait, en jugeant les terrains simplement sur leur apparence, pousser l'assimilation plus loin encore et faire remarquer que, au-dessous du diluvium périgourdin, s'étendent quelquefois des argiles et des sables fins bigarrés, dont la composition minéralogique est celle des argiles et des sables fins qui se trouvent à Salles, dans le Blayais et dans l'Entre-deux-Mers. On a vu que ces derniers sont généralement quartzeux ou argilo-quartzeux, qu'ils renferment très-rarement quelques grains isolés de fer oxydulé et sont riches en peroxyde de fer. J'ai comparé les nombrenx échantillons que j'en possède avec ceux assez nombreux des sables du Périgord, qui se trouvent dans la collection de M. Ch. Des Moulins, et, à part, la couleur presque toujours plus violacée des sables du Périgord, je n'ai trouvé entre les sables fins micacés des deux régions, (après dissolution préalable de l'enduit qui en masque la physionomie propre), aucune différence bien appréciable, même en les observant avec un fort grossissement. De plus, le fer oxydulé manque, d'une manière presque absolue, dans les uns comme dans les autres ; car je n'en ai pu recueillir de traces certaines, parmi les sables périgourdins, que dans un sable blanc du *puits Paramelle*, à Lanquais, et dans celui de la *Maison Blanche* (même commune) (1). Enfin on sait que les sables du Périgord sont très-riches en minerai de fer.

Il y a donc similitude complète entre les sables fins du Périgord et les sables inférieurs du terrain de transport de la Gironde; toutefois quelle que soit leur ressemblance, il est impossible d'admettre qu'ils se soient déposés à la même époque, les sables du Périgord étant *éocènes*, tandis que les sables girondins reposent, dans l'Entre-deux-Mers, sur les *calcaires miocènes*, et, à Salles, sur les *faluns pliocènes*. La seule conclusion que l'on puisse tirer de la similitude si remarquable que je signale, c'est que l'origine des deux sortes de sables est la même et que les sables, plus récents, de la Gironde ne sont que la conséquence d'un remaniement des sables, plus anciens, de la Dordogne.

73. M. Ch. Des Moulins a démontré que son *diluvium* du bassin du

(1) Ch. Des Moulins : *Bas. hyd. du Couz.*, etc. p. 74, 190 et suiv.

Couzeau et de la Dordogne a paur origine évidente les montagnes du plateau central de la France (1). Ses conclusions, déduites de la nature des cailloux qu'il a trouvés dans ce terrain, s'appliquent évidemment aussi à nos terrains de transport girondins qui en sont la continuation. Aux régions précédentes, il faut ajouter cependant les montagnes de l'Auvergne, car autrement d'où seraient venus les cailloux et les minéraux volcaniques que j'ai recueillis dans le sable des Landes et dans ceux d'autres localités? Or ces montagnes sont sensiblemect à l'E.-N.-E de nos régions, ce qui confirme une fois de plus la direction que l'observatlon directe des dépôts m'a fait attribuer au courant dans lequel ces derniers se seraient effectués (§ 63).

Ce courant a dû agir par conséquent comme si son point de départ eût été le massif montagneux de l'Auvergne et du Plateau-Central, qu'il eût suivi les pentes du Puy-de-Dôme, du Cantal et du Limousin, puis enfin traversé les départements de la Dordogne et de la Gironde, enlevant à chacune de ces contrées leurs couches meubles superficielles, détruisant la cohésion d'autres couches et, dans sa course impétueuse, roulant pêle-mêle leurs débris, dont il a jonché vallées et coteaux.

74. Bien que les terrains de transport superficiels du département de Lot-et-Garonne aient un facies fort différent de ceux de la Gironde, leur étude approfondie conduit à des conclusions analogues.

On a vu (§ 62) que, à mesure que l'on s'éloigne du bassin de la Dordogne, entre Créon et Saint-Macaire, la nature des dépôts de transport qui couvrent les coteaux se modifie graduellement; cette modification s'accuse de plus en plus qnand on remonte la rive droite de la Garonne jusqu'à Marmande, et finit par devenir tellement tranchée qu'il ne semble plus exister aucune relation entre les terrains superficiels de la Gironde et ceux du département de Lot-et-Garonne.

Aux environs de Marmande, les sommets des coteaux sont recouverts par une argile sableuse, légèrement micacée, jaunâtre, irrégulièrement veinée de blanc grisâtre et renfermant de nombreux grains ronds ferrugineux, argileux et sableux, de la grosseur d'un pois ou d'une noisette; ce dépôt ne renferme pas trace de calcaire. — Plus bas, l'argile a diminué de proportion et le sable qui constitue le terrain superficiel, est associé à de petits galets de quartz blanc, grisâtre ou noir, semblables

---

(1) Ch. Des Moulins: *Bassin hydrographiqne du Couzeau*, p. 202.

à ceux qu'on observe souvent dans certaines couches de la molasse miocène de l'Agenais. Plus bas encore, on tombe dans les graviers sableux qui forment le sol de ce qu'on appelle la plaine haute de la vallée de la Garonne et dans lesquels on a trouvé, en aval de Marmande, une molaire d'*éléphant* (1).

Dans la vallée du Lot, le terrain de transport n'existe bien caractérisé que sur quelques sommités, sur les versants de quelques coteaux et dans la plaine haute de la rivière.

Sur les sommités, il se présente généralement avec l'apparence des sables argileux rougeâtres, souvent bigarrés de jaune, de gris ou de blanc, renfermant ou non des grains roulés d'oxyde de fer, et, quelquefois, comme à Hauterive et Trentel, contenant des fragments de meulières, qui proviennent d'un remaniement du calcaire lacustre gris de l'Agenais (terrain miocène inférieur). — Ces sables bigarrés recouvrent, en beaucoup de localités, les flancs des coteaux, tantôt avec les caractères qu'ils présentent sur les sommets, tantôt plus ou moins modifiés : dans ce dernier cas, ils contiennent des galets quartzeux ou siliceux de même nature que ceux du lit actuel du Lot, souvent ovulaires, comme à Castelmoron et près de Villeneuve-sur-Lot; quelquefois plus que pugillaires, comme par exemple, sur le versant du plateau de *Casse-Gros*, dans la commune de Trentel; mais le plus ordinairement, les cailloux sont des petits graviers, dont le diamètre ne dépasse pas trois ou quatre millimètres. — A la base des coteaux, sur la plaine haute de la rivière, le terrain de transport est très-variable : à Casseneuil, Villeneuve-sur-Lot, Saint-Sylvestre, etc., on le voit argileux-rougeâtre, renfermant parfois des grains d'oxyde de fer, ainsi que des grains pisaires de quartz roulé, et ne pouvant être distingué de certains dépôts de même nature qui recouvrent les hauteurs; ailleurs, comme à Campagnac et Libos, il est à l'état de graviers plus ou moins argileux et sableux; plus généralement, il se présente sous forme d'amas de cailloux roulés de *quartz* au milieu desquels on rencontre quelques *silex*, des *meulières* et des *débris de roches volcaniques* ou *cristallines*. En général, les sables renferment au moins des traces de fer oxydulé en grains roulés.

---

(1) Drouot: *Note sur quelques ossements de mammifères carnassiers et herbivores trouvés au lieu dit Laroque, commune de Bassens, arrondissement de Bordeaux,* (*Gironde*), Annales des Mines, 3e série, T. XV, p. 81.

Quelle que soit l'apparence de ces diverses sortes de dépôts, on retrouve, dans tous, des éléments minéralogiques communs; et lorsqu'ils existent simultanément dans une région, ils se fondent, d'une manière si intime, les uns dans les autres qu'il est impossible de définir leur limite, soit minéralogiquement, soit géologiquement, et qu'on est forcément conduit, non-seulement à leur attribuer une origine minérale commune, mais encore à les considérer comme ayant été formés à la même époque et dans un même courant.

75. Les minéraux qui constituent ces divers dépôts proviennent *tous* des formations géologiques que traversent le Lot et ses affluents. L'élément calcaire en fait rarement partie et quand on l'y rencontre, ce n'est guère qu'à la base des terrains de transport et pour ainsi dire à l'état de rareté.

Comme dans le bassin de la Dordogne, la grosseur moyenne des cailloux de même origine augmente, à mesure qu'on remonte vers la source du Lot.

Ici donc, de même que dans la région occidentale du département de la Gironde, le courant qui a formé les dépôts de transport superficiels que nous étudions, a suivi la direction du bassin où gisent ces dépôts, et son point de départ a été celui du bassin lui-même, c'est-à-dire les monts d'Auvergne.

Ce courant, avant de se jeter dans la mer, a dû nécessairement suivre la vallée de la Garonne, en y laissant des traces évidentes de son passage. Et, en effet, lorsqu'on observe cette vallée, entre Aiguillon et Bordeaux, on reconnaît bientôt que ce que j'ai appelé précédemment (§ 29) une *alluvion ancienne* de la Garonne (1) renferme, parmi ses éléments composants, toutes les natures de cailloux du terrain de transport de la vallée du Lot et que cette alluvion se lie, par gradations insensibles, aux dépôts qui s'étendent en nappe à la surface des coteaux.

76. On aperçoit dans certaines parties de la vallée de la Garonne, une ou deux plaines étagées ou terrasses, qui se développent à peu de distance du fleuve, tantôt sur l'une de ses rives, tantôt sur les deux à la

(1) On verra plus loin que cette prétendue alluvion appartient à la même formation que les dépôts de transport qui couvrent les coteaux; mais ce fait ne pouvant être démontré en ce moment, je continuerai, pour les désigner, à employer provisoirement la même dénomination.

fois. Ces terrasses, qui rarement se poursuivent sur de grandes étendues, ont une inclinaison sensiblement égale à celle du thalweg, et lorsqu'il en existe en même temps des deux côtés du fleuve, l'une est comme la continuation de l'autre. Leur formation paraît solidaire, et des sinuosités de la vallée, et de la nature des terrains aux dépens desquels elles se sont formées : en général, elles sont d'autant plus étendues et plus fortement accusées que les coteaux voisins sont composés de couches alternatives, dont la résistance à la destruction torrentielle est plus tranchée. Dans tous les cas, l'érosion des coteaux de la rive droite de la vallée de la Garonne s'est faite d'une manière différente de celle des coteaux de la rive gauche. Ceux-ci offrent des pentes plus douces que ceux-là, et cette observation s'applique non-seulement à la Garonne, mais encore à ses affluents.

Une différence remarquable s'observe également dans les dépôts qui s'étendent à la base des coteaux, aussi bien au point de vue de leur composition minéralogique qu'au point de vue de la grosseur de leurs éléments : sur la rive gauche, les cailloux sont plus gros que sur la rive opposée et, par leur nature, se rapprochent davantage des dépôts caillouteux, qui constituent le lit de la rivière ; sur la rive droite, au contraire, les graviers semblent en général avoir plus de ressemblance avec les terrains de transport qui couvrent les flancs et les sommets des coteaux voisins.

Les effets que je viens de signaler sont d'autant plus prononcés, que les vallées sont moins éloignées de la direction N.-S., et d'autant plus faibles que les vallées s'écartent davantage de cette direction (1).

---

(1) Il est facile de se rendre compte de ces divers effets, si l'on suppose qu'ils sont dus à des courants torrentiels d'une extrême énergie, auxquels on applique la théorie du capitaine Maury sur les courants de la mer. (*Géographie physique de la mer*, Ch. 1).

Tous les points de la surface terrestre ne se meuvent pas dans l'espace avec la même vitesse ; un point de l'équateur qui, en 24 heures, décrit un grand cercle de la sphère, est entraîné avec plus de rapidité qu'un point plus rapproché des pôles et qui, dans le même temps, décrit un cercle plus petit.

Un corps, lancé de l'équateur vers les pôles, participe à deux mouvements : l'un dû à la force projective, l'autre à la rotation de la terre à l'équateur. Or, à mesure que le corps en mouvement se rapproche des pôles, il passe au-dessus de points dont la vitesse de rotation est plus petite que la sienne, et d'autant plus petite qu'ils sont plus éloignés de l'équateur. Le corps mobile prend donc sans cesse de l'avance

77. La terrasse la plus remarquable que l'on observe dans le département de Lot-et-Garonne est celle qui s'étend entre *Damazan* et le *Mas d'Agenais;* le canal latéral à la Garonne en indique la limite du côté du fleuve, et sa hauteur moyenne au-dessus de l'étiage est d'environ 15 mètres. Près de *Lagruère,* j'ai relevé la coupe suivante dans l'escarpement taillé à la limite de cette terrasse pour la construction du canal :

1. Argile sableuse, jaune, micacée, qui constitue le sol végétal de la terrasse. Elle renferme des cailloux de diverses dimensions et de même nature que ceux qui forment le lit du fleuve. Le barreau aimanté en retire des grains de fer oxydulé. L'épaisseur de cette couche varie de 0^m50 à 3^m, suivant les localités.

---

dans le sens de la rotation diurne, c'est-à-dire vers l'Est. Il est évident que l'effet inverse doit se produire, lorsque le mobile est lancé des pôles vers l'équateur; dans ce cas, la déviation a lieu vers l'Ouest.

Dans notre hémisphère, la déviation a donc toujours lieu vers la droite du mouvement ; dans l'hémisphère méridional, elle a lieu vers la gauche. Il en résulte que, dans un cours d'eau, la masse liquide en mouvement doit toujours exercer, dans nos régions, une pression plus grande sur sa rive droite que sur sa rive gauche, et que cette pression est d'autant plus forte que le courant est plus rapide et que la direction du cours d'eau est plus rapprochée d'une ligne normale à la rotation diurne, c'est-à-dire à une ligne méridienne.

Cette tendance à obéir au mouvement de rotation de la terre et à incliner vers la droite, *dans notre hémisphère,* s'applique à tous les corps en mouvement, par conséquent aux matières charriées par les eaux comme à ces dernières; mais la déviation étant en raison de la vitesse, les corps légers sont plus rapidement déviés que les corps plus gros, dont le mouvement est moins rapide, et ceux-ci, par suite, doivent se montrer plus abondants à la gauche du courant qu'à sa droite.

Ces conséquences ne sont pas absolues et peuvent être quelquefois profondément modifiées par des circonstances locales, telles que la nature des roches qui encaissent les vallées, la raideur des coudes ou des sinuosités qu'affectent ces dernières, etc. ; mais si la théorie paraît alors se trouver en défaut, l'observation des lieux permet toujours d'indiquer la cause *apparente* de l'anomalie.

En tous cas, les effets de déviation dus à la rotation terrestre ne peuvent être sensibles qu'autant que les courants, sur lesquels la déviation agit, sont animés d'une vitesse *considérable,* autrement cette déviation serait *excessivement* faible et complètement inappréciable à nos moyens d'investigation. Aussi ne faut-il pas chercher la confirmation de la théorie qui précède dans nos cours d'eau actuels, dont les courants sont loin d'avoir la rapidité nécessaire à la production d'effets bien apparents (§ 76). Je reviendrai du reste plus tard sur cette théorie.

a. TERRAIN DE TRANSPORT SUPERFICIEL.	2. Au-dessous, sont des graviers ou plutôt des amas de cailloux de même nature que ceux de la couche 1, quelquefois très-gros, (plus que pugillaires), tantôt noyés dans une argile sableuse, jaune, micacée, ou dans un sable argileux diversement coloré, tantôt cimentés par de l'oxyde de fer et formant alors un véritable poudingue ferrugineux. On a trouvé dans cette couche, il y a une trentaine d'années, deux défenses d'*Elephas primigenius* et quelques autres ossements de l'époque quaternaire (1). 3. Ces graviers reposent sur du sable micacé, argileux, fin, auquel ils passent, tantôt brusquement, tantôt graduellement. Dans le haut, ce sable renferme un peu de fer oxydulé; dans le bas, il se mêle à la molasse sous-jacente et fait souvent effervescence avec les acides.
b. MOLASSE MIOCÈNE DE L'AGENAIS (2).	Molasse durcie, grossière, très-effervescente, contenant de nombreux grains de feldspath et quelques paillettes de mica. On y trouve assez souvent des petits cailloux siliceux de la grosseur d'une amande.
c. CALCAIRE LACUSTRE INFÉRIEUR DE L'AGENAIS (Terrain tertiaire éocène) (3).	Calcaire marneux, de couleur variant du bleuâtre au rougeâtre, très-pauvre en fossiles, mais riche en rognons calcaires.

Une terrasse semblable à la précédente, mais moins nette, s'étend sur la rive droite de la Garonne, au pied des coteaux, entre *Tonneins* et *Virazeil*. La composition du terrain qui en constitue le sol superficiel, a beaucoup d'analogie avec celui de la terrasse de Lagruère; toutefois, il en diffère par la grosseur moindre de ses cailloux et par un nombre proportionnellement plus considérable de cailloux quartzeux.

Lorsqu'on quitte la terrasse de Lagruère, en descendant la Garonne, le long du canal latéral, le terrain de transport prend un facies différent de celui de la coupe précédente. Cette transformation n'est pas brusque, mais elle se fait par degrés presque insensibles, et lorsqu'elle est

(1) Ces ossements fossiles se trouvent au Musée d'histoire naturelle de Bordeaux.

(2) Molasse moyenne de l'Agenais et supérieure de l'Albigeois, de M. Raulin.

(3) Calcaire d'eau douce blanc du Périgord et de l'Albigeois, de M. Raulin.

complète, elle donne à la contrée un aspect qui rappelle les landes boisées de Cadaujac, de Saint-Médard d'Eyrans et de Virelade, dans le département de la Gironde. Tels sont les bois de *Fourques*, à quelques kilomètres de Marmande : le sol en est formé par un sable quartzeux, à grains au plus d'un millimètre de diamètre, de couleur blanche ou jaunâtre, quelquefois bigarrée de rouge ou de jaune par l'oxyde de fer, et renfermant quelques grains de fer oxydulé. Ce sable superficiel forme, tantôt une nappe épaisse qui cache de puissants amas de graviers et de cailloux de même nature que ceux de la couche 2 du terrain de transport de Lagruère, tantôt un lit étroit recouvrant des alternances de sables quartzeux ou argileux, de graviers, quelquefois de gros galets identiques aux espèces que l'on rencontre dans le lit actuel de la Garonne.

En se dirigeant de ce point vers Casteljaloux, la grosseur et le nombre des cailloux vont en diminuant; le terrain de transport prend de plus en plus un facies et une composition analogues à ceux qu'il présente entre Bordeaux et Facture (§§ 10 et suivants); les concrétions ferrugineuses y sont fréquentes, et, près de Casteljaloux, y affectent souvent la forme d'œtites en boule, éparses dans le sol végétal. Vers le Sud-Est, il se relie aux landes *aliotiques* de l'arrondissement de Nérac (1), et vers le Nord-Ouest, aux landes également *aliotiques* du Bazadais.

78. En résumé, sur la rive gauche de la Garonne, jusqu'à une certaine distance du fleuve, se développe un terrain de transport, généralement sablonneux à la surface, et caractérisé, dans ses sables, par la présence de grains plus ou moins nombreux de fer oxydulé et par le grès à ciment organique que l'on appelle *alios*. Ce terrain s'étend, presque sans discontinuité, des environs de Nérac jusqu'à la mer, et constitue la formation géologique connue, depuis longtemps, sous le nom de *sable des*

(1) Un alios recueilli sur la rive gauche de l'Avance a présenté la composition suivante:

Eau et matières organiques	9, 4
Sable siliceux blanc et fin.	90, 3
Chaux	traces.
Perte	0, 3
	100, 0

(*Annales des Ponts et Chaussées*, 1857, 3e série, T. XIII, p. 126). — C'est, à ma connaissance, le seul échantillon d'alios qui contienne du calcaire et ne renferme point de fer!

Landes. Les cailloux que contient cette formation sont quartzeux pour la plupart; mais elle en renferme aussi d'autre nature. A mesure qu'elle s'approche de la Garonne, quelle que soit la région où on la considère, on la voit se modifier graduellement et se modifier de la même façon : le nombre et la grosseur des cailloux roulés augmentent, les sables deviennent souvent plus argileux, la composition du sol superficiel est plus irrégulière, et les sables, les argiles, les graviers, les amas de galets se succèdent tour-à-tour et comme au hasard, sans qu'il soit possible de discerner une démarcation géologique quelconque entre les uns et les autres, tant leur liaison est intime. Enfin quand on atteint les coteaux les plus rapprochés de la Garonne, de nouveaux éléments apparaissent dans le sol; les graviers admettent peu à peu dans leur composition des cailloux et des galets de même nature que ceux qui constituent le lit du fleuve dans leur voisinage, et deviennent ce que j'ai précédemment appelé *alluvion ancienne de la Garonne.* Dans le département de la Gironde, cette alluvion semble quelquefois, au premier abord, se distinguer d'une manière tranchée du sable des Landes (§§ 29 à 31), et constituer une formation tout-à-fait indépendante de ce dernier; mais on vient de voir que dans le département de Lot-et-Garonne il en est autrement, puisque, d'un côté, cette alluvion alterne souvent de haut en bas avec des veines de *sable des Landes*, et que de l'autre une couche parfois très-épaisse de ce dernier la recouvre. On ne peut donc séparer géologiquement l'*alluvion ancienne* de la Garonne de la formation du *sable des Landes ;* ce sont des effets distincts d'un même phénomène géologique, qui correspondent à des phases différentes de ce phénomène, ou en d'autres termes, les deux sortes de dépôts se sont formés dans les mêmes eaux, mais probablement à des périodes différentes de leur écoulement.

Sur la rive droite de la Garonne et de la Gironde, on observe le même passage graduel entre le terrain de transport qui couvre les flancs et les sommités des coteaux, et celui qui s'étend, à leur pied, au-dessous des alluvions de nos jours, jusqu'au fleuve. Mais, dans cette région, les dépôts n'ont, sur les coteaux, ni la continuité, ni l'uniformité d'ensemble du sable des Landes; leur nature semble plus complexe, et, dans chaque bassin, être exclusivement en rapport avec les formations géologiques constituant l'ossature de ce bassin. Un terrain de transport, renfermant souvent des cailloux roulés de grosses dimensions, forme le fond de toutes les vallées importantes et s'élève plus ou moins sur les flancs des coteaux, tantôt se superposant brusquement à des dépôts argileux ou

sableux, semblables à ceux qui couronnent les hauteurs, tantôt, au contraire, alternant avec ces dépôts ou passant à eux par transitions insensibles. Quant à ces derniers, ils se montrent sur tous les coteaux comme un mélange de débris remaniés provenant des formations géologiques qui s'étendent au-dessus d'eux dans la direction de la source du bassin, de sorte que, à la séparation de deux bassins contigus, ils semblent participer à la fois de la nature minéralogique de ces bassins, comme si les dépôts de transport superficiels de nos contrées s'étaient effectués dans un même courant, une même nappe diluvienne qui, à l'origine, aurait couvert toutes les sommités et dont les eaux, après avoir progressivement quitté ces dernières, se fussent ensuite écoulées vers la mer, en suivant dans chaque vallée la pente naturelle du terrain.

Une conséquence immédiate de cette conclusion, si elle est exacte, est l'accumulation des dépôts de transport en masses plus puissantes qu'ailleurs, dans les contrées où deux vallées de quelque importance se rencontrent; c'est en effet ce qui a lieu.

79. On a vu précédemment (§ 70) que, dans le département de la Gironde, le *sable des Landes* appartient incontestablement à la même formation que les dépôts de transport de l'Entre-deux-Mers et du Périgord. L'étude des mêmes terrains, dans le Lot-et-Garonne, conduit à la même assimilation. C'est donc avec raison que les illustres auteurs de la carte géologique de France leur ont attribué le même âge; mais ces terrains sont-ils tertiaires, comme M. Dufrénoy l'a supposé, telle est la question qu'il s'agit maintenant de résoudre.

On considère généralement le *sable des Landes* comme *pliocène* et comme faisant suite au falun de Salles, dont la contemporanéité avec la formation subapennine est admise aujourd'hui par presque tous les géologues. Les détails, dans lesquels je suis entré dans le chapitre I sur la manière d'être du sable des Landes au-dessus des formations sous-jacentes, me conduisent à repousser cette classification par les motifs suivants :

1° Le falun de Salles est un dépôt qui s'est effectué dans des mers tranquilles; le sable des Landes, au contraire, est un dépôt de transport.

2° Non-seulement le sable des Landes recouvre *transgressivement* toutes les formations tertiaires et en remplit toutes les cavités : mais, en quelques points, il recouvre, *en stratification discordante*, le falun

de Salles, dont les assises présentent leur *tranche rongée* à la surface de séparation des deux terrains (*fig.* 3).

Donc, lorsque le sable des Landes commença à se déposer au-dessus du falun, à *Salles*, celui-ci émergeait déjà du sein des mers et avait été sillonné par des eaux qui en avaient profondément corrodé la surface. En d'autres termes, entre la période géologique du falun de Salles et celle du dépôt du sable des Landes, il s'est produit un cataclysme qui a mis fin au dépôt du falun, en le faisant sortir de l'eau, et qui en a séparé la formation, de la manière la plus tranchée, de la formation, moins ancienne, qui le surmonte. Or, ce falun correspondant par sa faune à la période tertiaire la plus récente, le sable des Landes, qui lui est postérieur, ne peut être que post-pliocène, c'est-à-dire quaternaire.

80. On arrive encore à la même conclusion par des considérations d'un autre ordre.

J'ai démontré précédemment que la formation du sable des Landes appartient à la même période géologique que les dépôts caillouteux qui couvrent les flancs de la vallée et la plaine haute de la Garonne. Si l'âge de ces derniers dépôts était connu, celui du sable des Landes s'en déduirait donc immédiatement. Or, à Marmande (§ 74), Lagruère (§ 77), Hure (1), Terre-Nègre, près Bordeaux (§ 26), on a trouvé dans ces dépôts des ossements de l'époque quaternaire; le sable des Landes est donc quaternaire.

En 1837, M. Drouot (2), dans le dépôt de transport qui couvre le petit plateau calcaire de *Laroque*, près de Bassens, a recueilli un assez grand nombre d'ossements fossiles, actuellement déposés au Musée d'histoire naturelle de Bordeaux. Ces ossements ont été trouvés immédiatement au-dessus du calcaire, à une hauteur supérieure de quelques mètres à celle des crues les plus élevées de la Garonne; ils étaient épars dans un sable argileux jaunâtre, micacé, mélangé de quelques cailloux quartzeux et de fragments du calcaire sous-jacent. Quelques-uns portent encore

---

(1) Une dent d'*Elephas primigenius*, qui est déposée au Musée de Bordeaux, a été trouvée dans les graviers de Hure.

(2) Drouot : *Note sur quelques ossements*, etc. (Ann. des Mines, 3e série, T. XV, p. 81). — Le calcaire qui forme ce plateau appartient au terrain miocène inférieur (calcaire à Astéries), dont j'y ai recueilli la plupart des fossiles caractéristiques : *Cre-*

une légère croûte de sable, d'où le barreau aimanté a retiré du fer oxydulé en petits grains et dont j'ai constaté l'identité avec celui qui constitue le sol du plateau de Laroque et des bas-coteaux de Bassens. Tous ceux de ces ossements fossiles dont l'*espèce* a pu être déterminée avec précision ont appartenu à des animaux de la faune quaternaire (1).

Il en est de même des ossements que l'on a rencontrés dans les cavernes de Lavison, près de Saint-Macaire. Celles-ci ne sont plus au même

---

naster lœvis, *Venus Aglauræ*, *Cardium girundicum*, *Pecten Billaudellii*, *Pectunculus orbiculus* (?), *Natica crassatina*, *Cassis mamillaris*, *Palæocarpillius aquitanicus*, etc. Peu de ces fossiles y existent sous leur forme réelle; en général, on ne les trouve qu'à l'état de moules ou d'empreintes.

(1) La détermination de ces ossements a été faite par M. Lartet. En voici le catalogue résumé :

Elephas	Os du carpe.
Rhinoceros Merki ?	Troisième ou quatrième prémolaire supérieure gauche.
Cervus Elaphus	Portion du bois, plusieurs dents.
Cervus... sp. ?	Dents.
Equus	Dents et ossements.
Ane ?	Astragale.
Bos (grande espèce). . .	Dents et fragments d'os.
Sus (grande espèce). . . .	Maxillaire supérieur gauche, avec les quatre dernières mâchelières.
Hyœna spelœa.	Portion de mâchoire inférieure, dents et coprolithes.
Hyœna sp. ?	Ossements (tibia et humérus), coprolithes.
Meles.	Cubitus et phalange onguéale.
Talpa.	Tête inférieure de fémur.
Lepus.	Fragment de mâchoire et ossements divers.

enfin, un humérus de rongeur (*campagnol* ou *hamster*) et une demi-mâchoire inférieure de chevreuil, qui diffère du *dicrocerus* par la forme de la troisième mâchelière ou dernière prémolaire.

Il résulte du Mémoire cité de M. Drouot (*Note sur quelques ossements*, etc., p. 82), que Billaudel, auquel sont dues les déterminations d'animaux quaternaires des cavernes de Lavison, avait examiné les ossements de Laroque, et qu'il y avait reconnu les genres *hyène*, *cochon*, *rhinocéros*, *lapin*, *campagnol* ou animal peu différent, *cerf*, et des dents de plusieurs animaux herbivores. On voit que ces déterminations concordent parfaitement avec celles de M. Lartet.

Qu'il me soit permis de remercier ici M. le docteur Souverbie, conservateur du Musée d'histoire naturelle de Bordeaux, de l'extrême obligeance avec laquelle il a mis à ma disposition les échantillons du Musée qui pouvaient être nécessaires à mes recherches.

niveau que les gisements précédents ; elles le dépassent au contraire de quelques mètres, et les terres sableuses qui le remplissent ont la plus complète analogie avec celles qui ont comblé certaines cavités des calcaires tertiaires, soit *au-dessous du sable des Landes*, soit au-dessous des terrains de transport de l'Entre-deux-Mers, quelle que soit l'altitude de ces cavités au-dessus de l'étiage de la Garonne. L'âge de ces terres de remplissage ne saurait donc être douteux (§ 62), et comme elles sont *tout au moins* contemporaines des ossements qui s'y trouvaient enfouis, elles sont quaternaires.

Je rappellerai enfin que, dans son *Étude du bassin hydrographique du Couzeau*, M. Ch. Des Moulins a signalé (p. 184) une défense d'éléphant trouvée, en 1840, dans le terrain de transport de Monsac (Dordogne); ce terrain de transport, qui fait partie du *diluvium* du savant auteur, est donc encore quaternaire (1).

Ainsi, la paléontologie conduit à la même conclusion que la stratigraphie. Les terrains de transport qui couvrent les coteaux de la Dordogne, de la Gironde, du Lot-et-Garonne et ceux qui forment le fond des vallées au-dessous des alluvions de l'époque actuelle, sont quaternaires et contemporains ; le *sable des Landes*, dont l'origine est la même et dont le dépôt s'est effectué dans les mêmes eaux, n'est donc pas *tertiaire*, mais il est *quaternaire*.

CHAPITRE IV

DES ÉLÉMENTS REMANIÉS QUI COMPOSENT LE TERRAIN QUATERNAIRE DE LA GIRONDE.

81. Dans ce qui précède, des considérations, principalement basées sur la composition minéralogique et la manière d'être des terrains de transport qui couvrent le sol de la Gironde, de la Dordogne et de l'Agenais, m'ont d'abord conduit à reconnaître que, sauf les terres d'alluvion qui forment le fond des vallées, où serpentent les cours d'eau, tous ces terrains ont la même origine et sont contemporains. Des considérations

---

(1) On peut encore ajouter le fait suivant à ceux que je viens de rappeler : on a trouvé à Bonzac, près de Libourne, dans le terrain de transport, à 4 mètres de profondeur et à 40 mètres au-dessus du niveau de la Dordogne, une superbe mâchelière d'*Elephas primigenius* (Cuvier : *Recherches sur les ossements fossiles*, T. V, 2e partie, p. 492).

à la fois stratigraphiques et paléontologiques, m'ont ensuite prouvé, que ces terrains appartiennent à la période géologique dite *quaternaire*. En même temps, j'ai acquis peu à peu la conviction que, bien qu'ils aient été formés à une même époque et qu'ils soient évidemment le résultat d'une même cause générale, les dépôts quaternaires de la Gironde, étant localisés par bassins et ne se reliant les uns aux autres que le long des lignes de faîte des versants contigus, ont dû se déposer dans des eaux, dont l'irruption a été brusque et qui, après s'être étendues sur tout le Sud-Ouest de la France, se sont écoulées, dans chaque bassin, en suivant la pente naturelle du sol (1).

Tels sont les résultats de l'analyse appliquée aux terrains de transport du Sud-Ouest de la France, dans la partie occidentale de l'ancienne Guienne. Ces résultats me semblent répondre complètement aux questions que je m'étais posées au commencement de cette étude, et je pourrais dès-lors arrêter ici mon travail; mais il ma paru utile d'examiner à quelles conséquences on arriverait en suivant la marche inverse, c'est-à-dire en supposant connu le phénomène qui a produit le dépôt de notre terrain quaternaire, en en recherchant les conséquences géologiques et en comparant ensuite ces dernières avec les résultats que l'observation m'a fournis. Une pareille synthèse, si elle ne conduit pas nécessairement à la connaissance précise de la cause du phénomène dont il s'agit, peut du moins faire connaître les hypothèses, dont les conséquences sont en opposition avec les faits et qui, par suite, doivent être éliminées du nombre des causes qui ont contribué à la formation du terrain quaternaire de nos contrées.

82. On sait que les roches sont loin de résister également à la tritu-

---

(1) Ces caractères se retrouvent tout autour du plateau central de la France. « Dans le Vivarais, dit M. Malbos, (Bulletin de la Société géologique, 2e série, vol. III, p. 631), les dépôts diluviens sont composés des mêmes roches que celles que les *rivières actuelles entraînent dans les vallées*, et sont des débris des seules montagnes de la Lozère, du Tanargue et du Mézenc, qui entourent le bassin du Vivarais. *Chacun de ces courants* a laissé pour ainsi dire sa traînée de dépôts, *non seulement dans les vallées, mais encore sur les plateaux des montagnes.* L'irruption a été brusque..... Un fait bien remarquable, c'est que ces dépôts diluviens ne renferment *aucun fragment calcaire*, quoique tous ces débris aient traversé des formations calcaires de plusieurs lieues d'étendue..... »

ration torrentielle. M. Daubrée, dans un travail récent, a montré que celle-ci non-seulement détermine la réduction des roches en particules de plus en plus fines, mais encore produit la décomposition lente et graduelle de certaines d'entre elles, des feldspaths, par exemple.

Les expériences de ce savant géologue ont démontré que les coefficients d'usure des roches soumises au frottement sont :

Feldspath en fragments anguleux	0, 0030
— — arrondis	0, 0020
Obsidienne	0, 0030
Serpentine	0, 0030
Silex de la craie	0, 0002

c'est-à-dire que l'usure du silex est dix fois moins rapide que celle du feldspath en fragments arrondis (1). — Le coefficient du quartz hyalin ou grenu est probablement au moins égal.

L'action d'une eau animée d'une grande vitesse, soit dans les vallées, soit sur les hauteurs, ayant dû par conséquent être très-différente, suivant la nature des terrains avec lesquels elle se trouvait en contact, il importe, avant de passer outre, de jeter un coup d'œil rapide sur la constitution pétrologique des bassins qui nous occupent, en tout ce qui est essentiel à mon étude, et de rechercher les effets qui pourraient résulter de l'action d'un courant torrentiel coulant à la surface des sols divers qui forment l'ossature de ces bassins.

Lorsqu'on se dirige du Bec-d'Ambès vers les sources de la Dordogne, on traverse successivement des calcaires marins, des molasses éocènes et miocènes, des calcaires lacustres renfermant ou non des meulières, divers étages de craie et de calcaire jurassique, enfin des terrains cristallins, primitifs ou métamorphiques, que dominent les sommets volcaniques des Monts d'Auvergne.

Calcaires.

Les calcaires qui entrent dans la constitution du bassin de la Dordogne, présentent de nombreuses variations de structure et de composition : tantôt ils sont un peu quartzeux, tantôt plus ou moins argileux ;

---

(1) Daubrée : *Expériences sur les décompositions chimiques provoquées par les actions mécaniques dans divers minéraux, tels que le feldspath.* (Bulletin de la Société géologique de France. — 2e série, T. XXIV, p. 421).

quelquefois ils sont feuilletés et friables ou presque pulvérulents ; d'autres fois on les voit d'une extrême compacité.

La plupart de ces roches sont traversées par un grand nombre de fissures ou perforées de nombreuses cavités ; elles sont généralement assez altérables par l'action des agents atmosphériques et se recouvrent souvent d'une pellicule sableuse qui est entraînée par les pluies (1).

Si l'on en juge par la nature des débris roulés constituant les dépôts quaternaires de la Gironde, les blocs calcaires arrachés au sol par le courant qui a charrié ces débris, ont subi la trituration torrentielle pêle-mêle avec des cailloux la plupart quartzeux. L'effet d'une semblable trituration peut se déduire avec facilité de ce qui se passe sur les côtes de l'Océan, où les calcaires les plus compacts s'usent avec rapidité sous la seule influence du balancement des marées et du frottement des fragments calcaires les uns sur les autres.

« C'est ce qui s'observe entre le Hâvre et Dunkerque ou bien au pied des falaises des Basses-Pyrénées. Il peut même arriver que le dépôt littoral formé sur un rivage de craie ou de calcaire friable ne contienne pas trace de débris calcaires.

« Sur les côtes de France, baignées par l'Océan, le carbonate de chaux du dépôt littoral provient presque entièrement des tests sécrétés par les mollusques de l'époque actuelle. Il est en fragments anguleux ou faiblement arrondis et il résiste beaucoup mieux à la destruction que les calcaires les plus compacts (2).

---

(1) Cette altération se remarque surtout sur certaines couches du calcaire à Astéries. Il existe quelquefois, dans cet étage géologique, des couches marneuses excessivement altérables par les alternatives de sécheresse et d'humidité qu'elles subissent. Cet effet se montre partout où ces couches affleurent dans des escarpements et donne lieu souvent à des éboulements dangereux, par exemple, entre La Roque de Tau et la Brangette, sur la rive droite de la Gironde. Sous l'influence des pluies d'hiver, elles s'imbibent d'eau; au printemps, elles se dessèchent aux affleurements, s'y délitent et se divisent en fragments, qui, finalement, tombent en poussière. Cette altération se poursuivant pendant quelques années, il arrive un moment où les roches calcaires ou gréseuses qui surmontent la marne, surplombent; bientôt leur poids les entraîne et les précipite au pied de l'escarpement, dont elles cachent la base sous des amas de débris

(2) Delesse : *Recherches sur le dépôt littoral de la France.* (Bulletin de la Société géologique de France, 2e série, T. XXIV, p. 431). — Cette résistance des coquilles

Les expériences de M. Daubrée ont, depuis longtemps déjà, mis en évidence la facilité des calcaires à se réduire en limon par l'action mutuelle de leurs fragments au sein des eaux. Ce limon est en général impalpable et d'une ténuité telle qu'il reste plusieurs jours en suspension dans l'eau tranquille (1) et qu'un courant, même assez faible, les transporte à de grandes distances.

Il résulte de ces considérations qu'on doit s'attendre à ne trouver de roches calcaires qu'à l'état de traces ou d'accident dans les terrains de transport qui couvrent le sol de la Gironde, la nature et la manière d'être de ces terrains indiquant qu'ils se sont effectués dans un courant, d'une énergie telle qu'aucun phénomène actuel, même les plus terribles cyclones de la mer des Indes, n'en peuvent donner une idée.

Ce n'est en effet qu'assez exceptionnellement, que les terrains de transport de la Gironde et du Périgord renferment des débris calcaires. Quand il en existe, ils sont noyés dans les dépôts qui remplissent les cavités des roches sous-jacentes, ou dans ceux qui recouvrent immédiatement ces dernières. Dans un seul cas, près de Salles (§ 20), j'en ai trouvé dans l'épaisseur même du sable des Landes, mais ces fragments, *usés par le frottement*, étaient des débris de coquilles appartenant aux faluns libres du terrain miocène supérieur, dont il n'existe de gisements que sur la rive gauche de la Garonne, et leur lieu d'origine était par conséquent peu éloigné du point où je les ai recueillis : d'où

à la destruction s'explique par leur structure et leur composition chimique, qui, en diminuant leur densité, leur permettent de flotter, pour ainsi dire, à ras du fond sableux ou vaseux, sur lequel les vagues les entraînent, au lieu d'y rouler à la façon des cailloux : Les coquilles sont en effet un mélange de matière calcaire et d'une matière muqueuse qui sert de liant aux molécules du carbonate de chaux ; la matière muqueuse détruite, il ne reste plus qu'un tissu minéral, assez léger, très-différent des roches calcaires, au point de vue de la quantité de carbonate de chaux que ce tissu contient sous le même volume.

(1) Daubrée : *Recherches expérimentales sur le striage des roches*, etc., in Bull. Soc. géol. de Fr., 2e série, T. XV, p. 259 et 260, note.

Il est facile du reste de vérifier l'exactitude de ce fait, en porphyrisant du carbonate de chaux par voie aqueuse et en en délayant une petite quantité dans l'eau, ou bien encore en déterminant un précipité de carbonate dans une dissolution étendue d'un sel de chaux. Le dépôt ne s'effectue qu'avec lenteur et il suffit, après ce dépôt, de communiquer un mouvement permanent, mais léger, à l'eau, pour y disperser de nouveau les molécules calcaires et les y maintenir en suspension.

l'on peut conclure que la vitesse du courant, au fond duquel se sont déposés les sables de Salles, a dû être, aux abords de cette localité, sensiblement plus faible que dans d'autres régions de la Gironde (1).

La même conclusion peut se déduire du remarquable état de conservation des coquilles des faluns libres de Salles et de Léognan, dont la partie supérieure, mélangée avec le sable des Landes, a été évidemment remaniée avec lui, mais évidemment aussi dans un courant très-faible ; car bien que l'on y trouve de nombreux fragments de coquilles, les traces d'usure que portent ces fragments sont généralement peu apparentes (2).

Quant aux minéraux adventices des formations calcaires, tels surtout que les *silex* de la craie et les *meulières* des calcaires tertiaires, leurs chocs avec les blocs entraînés par un violent courant ont dû fréquemment déterminer leur rupture en débris nombreux et de diverses grosseurs. Roulés les uns sur les autres, pêle-mêle avec les roches quartzeuses venant de l'amont, leur transformation en cailloux arrondis a du être rapide, et, l'action torrentielle continuant à agir, déterminer la réduction graduelle d'un certain nombre de ces cailloux en sables grossiers, globulaires, qui doivent se retrouver dans le terrain quaternaire (3). C'est en effet ce que l'observation confirme.

Molasses.

Les molasses du Sud-Ouest appartiennent à deux périodes géologiques distinctes : les unes sont *éocènes* et comprennent la molasse du Fronsadais, les sables de la Saintonge et ceux du Périgord ; les autres sont *miocènes*, et c'est à elles qu'appartient la molasse moyenne de l'Agenais (4), si abondante dans le Lot-et-Garonne.

---

(1) On a vu (§ 77, note) que, dans le Lot-et-Garonne, on a trouvé un alios qui paraît contenir des *traces sensibles* de calcaire. (Ann. des P. et Ch., 3e série, T. XIII, p 326).

(2) Dans la commune de Nizan, le calcaire de Bazas est recouvert par une couche de sable des Landes, dont la base est argilo-sableuse et renferme de nombreux fragments de coquilles brisées, parmi lesquels on trouve quelques fossiles complets (*Ostrea producta, Balanes*, etc.).

(3) Daubrée : *Recherches expérimentales*, etc. *in ibid* , p. 258 et 265.

(4) Classification de M. Raulin (*Notes géologiques sur l'Aquitaine*, T. 2, p. 46).

La molasse du Fronsadais a son type dans la contrée de ce nom, au tertre de Fronsac, qui présente de bas en haut la coupe suivante :

TERRAIN TERTIAIRE ÉOCÈNE

1. *Couche calcaire*, qui existe au niveau de la route de Libourne à Saint-André-de-Cubzac, au point où elle touche presque la Dordogne; elle disparaît promptement sous les alluvions.
2. *Argile*, un peu sableuse, grise ou gris-jaunâtre.
3. *Grès feldspathique* gris, à gros grains de quartz, mica jaune et blanc, avec veines argileuses et calcaires.
4. *Calcaire marneux*, gris rosé, d'apparence lacustre, avec géodes de chaux carbonatée.
5. *Argile* grise, nuancée de jaune, exploitée par les tuiliers de la localité.
6. *Calcaire lacustre* de même nature que 4, mais en couche plus mince.
7. *Argile* grise dans le haut, passant au gris-jaunâtre dans le bas.
8. *Molasse* jaune silico-calcaire, micacée (mica blanc), rendue compacte par la présence d'un léger ciment argilo-ferrugineux, et envahie, dans ses parties les plus escarpées, par les hyménoptères fouisseurs.

TERRAIN TERTIAIRE MIOCÈNE INFÉRIEUR

9. *Calcaire* passant, à la base de l'escarpement qui forme le sommet du tertre, à un calcaire marneux, qui renferme des fossiles marins : *miliolites pétoncles*, etc., et constitue le prolongement évident des calcaires miocènes qui couronnent les coteaux depuis Saint-Germain-La-Rivière jusqu'à Saint-Émilion (1).

Les couches 1 à 8 de cette coupe n'offrent aucune continuité; leur épaisseur varie fréquemment et souvent elles disparaissent à des distances très-faibles, pour faire place à d'autres de nature différente. Ainsi en remontant l'Isle, le long de sa rive droite, jusqu'à deux ou trois kilomètres du bourg de Fronsac, on voit la couche n° 2 envahir promptement presque toute la hauteur des coteaux, en affectant l'apparence d'un grès à pâte argileuse ou feldspathique, composé de grains de quartz hyalin,

---

(1) Je crois être le premier à signalerl e calcaire à Astéries au sommet du tertre de Fronsac. Plusieurs affleurements de cette formation se remarquent dans le petit escarpement, couvert d'arbustes et de broussailles, qui couronne ce tertre, mais la végétation qui le masque en rend l'abord assez difficile.

de fragments de feldspath, de mica blanc, rarement jaune, et d'un peu de calcaire. Quelques veines d'argile ou de calcaire lacustre, et de petits amas de la molasse n° 8 sont, ça et là, intercalés dans la masse. Ces couches gréseuses sont souvent recouvertes par un grès argileux, à grain très-fin, calcarifère, blanchâtre-bigarré de jaune, renfermant de nombreuses paillettes de mica blanc et dont on retrouve l'analogue exact en d'autres points, par exemple, vers le sommet du coteau d'Arveyres, à un kilomètre environ à l'est de cette locatité.

Si l'on se dirige vers l'Ouest, du côté de La Rivière, l'aspect devient tout autre : la molasse passe graduellement à l'état de sable chloriteux, dans lequel les grès feldspathiques, le calcaire lacustre et l'argile, en veines ou amas, n'apparaissent plus qu'accidentellement. Les deux tiers du coteau de *Bicot* (commune de La Rivière), sont formés par un sable très-fin, gris-jaunâtre ou verdâtre, effervescent, quelquefois meuble, généralement assez consistant pour que les hyménoptères fouisseurs aient pu se loger dans les talus escarpés des chemins qu'on y a creusés. Ce sable, qu'on retrouve à Arveyres, Génissac, Saint-Germain-La-Rivière, etc., est recouvert par une argile gris-bleuâtre, marneuse ou plastique, et celle-ci par une marne calcaire, qui renferme de nombreux fragments de coquilles indéterminables et se trouve, elle-même, surmontée par le calcaire miocène à Astéries.

84. C'est sous ces divers aspects que la molasse du Fronsadais se montre le plus souvent dans la Gironde. Or, si l'on traite l'une quelconque de ces formes *sableuses* ou *gréseuses* par un acide, de façon à lui enlever l'élément calcaire qui s'y trouve à l'état de mélange, ainsi que l'enduit ferrugineux qui la colore, on obtient un sable dont on peut retirer, par la lévigation, un sable très-fin, micacé, légèrement argileux, à couleur variant du blanc au grisâtre et ne pouvant que difficilement être distingué de ceux qui forment la base de nos terrains de transport du Blayais, de l'Entre-deux-Mers et de Salles, après qu'on leur a enlevé, par un acide, l'oxyde auquel ils doivent leurs teintes rouges ou jaunes, quelquefois si brillantes. Quant au résidu de la lévigation, quoique ses aspects soient très-variés, il se compose toujours d'éléments que l'on retrouve dans le sable des Landes, ainsi que dans les terrains de transport qui recouvrent les coteaux du Cubzaquais et ceux du Blayais.

85. En Saintonge et dans le Périgord, la molasse éocène diffère sensiblement d'aspect et même de nature de celle de la Gironde. Dans ces contrées, elle se compose spécialement d'argiles et de sables, qui sont

plus ou moins mélangés de cailloux roulés quartzeux et dont la couleur, rouge, jaune, verte, violacée ou blanche, tantôt unie, tantôt marbrée, donne au terrain un facies particulier.

Je ne parlerai ici que des sables du Périgord qui, par leur position dans le bassin de la Dordogne, ont plus spécialement dû influer sur la composition des sables de nos terrains de transport girondins.

Lorsqu'on soumet à la lévigation ceux de ces sables qui sont argileux, ils se divisent en trois parts très-distinctes (1) : de l'argile, du sable fin généralement micacé, du sable grossier, chacun ayant, plus ou moins, la couleur de la molasse dont il provient. La coloration des *sables* disparaît en grande partie, lorsqu'on a soin de les soumettre, préalablement à la lévigation, à un mouvement rotatoire prolongé de nature à déterminer un frottement des grains les uns sur les autres ; dans ce cas, les particules colorantes se séparent en grande partie des grains les plus grossiers et se concentrent dans le sable fin et dans l'argile.

La séparation de la molasse en trois parties se produit souvent naturellement. Le plateau des *Roques* (commune de Lanquais, dans la Dordogne), est formé par une puissante calotte de molasse, principalement argileuse, d'une épaisseur moyenne de cinq à six mètres, et qui a été fortement ravinée par les eaux. Dans les glaisières, les argiles rouges « divisées, lavées par les pluies, ont laissé dans quelques-unes des petites cuvettes que la cassure conchoïdale des silex à Faujasia ouvre à la surface des blocs ou fragments, un dépôt très-pur, de couleur rouge-brique, formé d'argile pulvérulente et douce au toucher, de sable quartzeux excessivement fin, de gros sable et de quelques menus cailloux de même nature : c'est le dépôt molassique rouge, au complet et dans toute sa pureté (2). »

Les sables fins plus ou moins micacés que l'on retire, par lévigation, de cette molasse, trouvent leurs similaires dans ceux de même nature qui forment la base des terrains quaternaires des bords de la Garonne, aux environs de Bordeaux et de Blaye, et dans ceux des grandes Landes.

---

(1) J'ai exécuté ces opérations sur des échantillons que j'ai obtenus de l'inépuisable obligeance de M. Ch. Des Moulins. On trouve quelquefois, au milieu des sables quaternaires jaunâtres ou non colorés, des grains encore partiellement recouverts d'un enduit rouge, lie de vin ou jaune, semblable à celui de certaines couches de la molasse du Périgord.

(2) Ch. Des Moulins : *Bassin hydrographique du Couzeau*, p. 73 à 77 et 193.

Quant aux résidus plus grossiers résultant de l'opération, on en trouve quelquefois de semblables sur les coteaux de l'Entre-deux-Mers, mais constamment mélangés avec de l'argile ou avec des graviers siliceux d'origine différente.

86. Au point de vue minéralogique, les molasses miocènes de la Gironde et de l'Agenais sont souvent fort difficiles et même impossibles à distinguer de la molasse éocène, dont il vient d'être question. C'est ainsi que la molasse miocène de Saint-Macaire offre la plus grande analogie avec le grès éocène d'Arveyres, et celle de Fossés et Baleyssac, près de La Réole, avec la molasse sableuse de La Rivière (§ 83).

Dans la Gironde, les molasses miocènes sont marines et riches en huîtres, en néritines et en cérites; elles sont lacustres dans l'Agenais et très-pauvres en fossiles. Dans cette dernière contrée, elles sont souvent sableuses et généralement composées de grains de quartz blanc ou gris, souvent transparents et de grosseurs variées, de fragments anguleux de feldspath et de mica ; elles contiennent çà et là quelques cailloux de quartz hyalin, laiteux ou grenu, diversement colorés, dont les analogues se retrouvent dans les dépôts quaternaires; elles font presque toujours une effervescence vive avec les acides.

Les molasses sableuses de l'Agenais sont quelquefois durcies par un ciment calcaire et, sous cette forme, elles sont exploitées pour pierre de taille dans les contrées qui sont déshéritées de roches calcaires. Quelques veines de marne blanche ou jaunâtre, quelques lentilles peu épaisses d'argile grise, maculée de parties jaunâtres, y apparaissent de loin en loin.

Des échantillons de ces terrains, surtout de ceux qui existent à la limite orientale du département de la Gironde, après avoir été traités par un acide, ont laissé des résidus de sables quartzeux micacés, qui rappellent, d'une manière frappante, le sable de la dépression de Destieu (§ 57) et celui qu'on retire des terres de remplissage des cavernes de Lavison, près de Saint-Macaire (§ 62).

87. Les molasses du Sud-Ouest renferment, toutes, deux sortes de grains quartzeux : les uns, généralement petits, sont anguleux ; les autres, plus gros, ont éprouvé un commencement d'usure et sont assez fortement arrondis sur leurs angles. Emportées par un courant, elles se trient promptement. Si elles renferment des parties argileuses ou calcaires, celles-ci réduites, par la trituration, en limon impalpable (§ 82), sont entraînées au loin ; les sables fins les suivent, en flottant dans l'eau

et en conservant leur forme anguleuse (1); les grains, trop gros pour flotter, roulent les uns sur les autres et s'usent réciproquement en se transformant, s'ils ne le sont déjà, en sable globulaire. Les effets de ce triage dépendent à la fois de la nature des sables charriés, de la vitesse du courant et de son parcours plus ou moins prolongé. On ne saurait donc en tirer une conclusion complète, absolue, applicable à nos terrains quaternaires d'origine si complexe. Toutefois, en se basant sur ce qui précède et surtout sur les expériences de M. Daubrée, on peut, à priori, sans crainte de se tromper, affirmer que les *sables fins* qu'on observe à la base du diluvium de l'Entre-deux-Mers et dans les Grandes-Landes, doivent être généralement anguleux, et c'est en effet ce que l'observation confirme.

Terrains primitifs et métamorphiques.

88. Les terrains primitifs et anciens métamorphiques forment les lisières septentrionale et orientale du bassin de la Dordogne. Les éléments qu'ils ont abandonnés au courant, dont je cherche à déterminer l'origine, se trouvent tous, en plus ou moins grande abondance, dans le lit actuel de la Dordogne et même sur la terrasse (2e lit de la Dordogne de M. Ch. Des Moulins), qui commence à se dessiner en aval de Castillon et s'étend, en amont, jusque bien au-delà de Lanquais (Dordogne); ce sont : le granite, le gneiss, la syénite, le micaschiste, la pegmatite, diverses roches feldspathiques, le quartz, etc.

Les montagnes du centre de la France sont presque entièrement composées de granite et de gneiss. Cette abondance des roches feldspathiques donne aux montagnes du Périgord et du Limousin une physionomie propre; elles sont constamment arrondies et, suivant la facilité avec laquelle les roches se désagrègent, leur surface est couverte de blocs de rochers ou de sable incohérent, qui forme quelquefois une couche assez épaisse.

Dans la Corrèze, le *granite* est peu micacé et de consistance médio-

---

(1) Daubrée : Mémoire cité. « Les sables anguleux que les glaciers de l'Aar envoient à cette rivière, arrivent à Meyningen, après avoir tourbillonné dans de nombreuses cascades, tout aussi anguleux qu'à leur point de départ. Charriés dans le Rhin, ils ne sont pas plus arrondis à 300 kilomètres de distance de cette dernière localité. » (*Ibid.* p. 267).

cre; il est, en général, à grains moyens et les trois éléments y sont intimement mélangés. Sa couleur, tantôt blanche, tantôt rose, donne naissance à deux variétés qui s'altèrent assez facilement, mais dont le mode de décomposition est différent. La première variété se décompose par couches concentriques, en formant des boules solides entourées de sable et de détritus. La seconde se fendille sous forme de prismes, dont les faces sont presque toujours enduites d'une *teinte ferrugineuse*, par l'altération des lames de mica. Au nord de Tulle, le granite devient amphibolique et passe même, près de Champein, à une véritable syénite.

Aux environs d'Égleton, il renferme du mica à lames assez développées et des cristaux de tourmaline noire (1).

Le *gneiss* du Limousin est à grains fins; le mica en est *argenté* et le quartz y est peu abondant. Il passe au granite par une diminution de mica, et au schiste par une surabondance de cet élément.

Rarement cette roche est intacte et solide; presque toujours au contraire elle est transformée en une masse kaolinique très-impure, rougeâtre ou jaunâtre. Aux environs de Saint-Yrieix, où son feldspath est souvent profondément altéré, le kaolin constitue une série d'amas disséminés sur une longueur de plusieurs kilomètres.

Dans les alentours de Tulle, le gneiss affecte deux couleurs principales : tantôt il est noir, tantôt rose avec veine de mica noir; ce dernier minéral, abondant dans la première variété, l'est infiniment moins dans la seconde.

Le *schiste micacé* constitue dans le bassin de la Dordogne une bande mince, à la séparation des terrains primitifs et des terrains secondaires; il est tantôt gris, tantôt verdâtre, gris-brunâtre ou brun, et, partout il présente la teinte brillante du mica; seulement, au lieu de scintiller par place comme dans le micaschiste, il est satiné, luisant et comme talqueux. Dans quelques localités, ce schiste passe, par dégradations insensibles à un schiste ardoisier plus ou moins micacé (2).

---

(1) Élie de Beaumont et Dufrénoy : *Explication de la carte géologique de France*, T. I, p. 111 et 116.

On a vu (§ 66) que l'on trouve quelquefois dans le terrain quaternaire de la Gironde (lande d'Eyzines et gravières de Cénon), du quartz empâtant des cristaux de tourmaline noire.

(2) Élie de Beaumont, et Dufrénoy : *Explication de la carte géologique de France*, T. I, p. 126.

Le *quartz* existe partout dans ces terrains, soit à l'état hyalin ou laiteux, soit à l'état grenu, tantôt en filons plus ou moins puissants, tantôt comme partie constituante des roches cristallines.

Le *fer oxydulé* se trouve en petits cristaux disséminés dans le gneiss et dans le schiste micacé. Quelquefois il est visible à l'œil nu dans la roche; mais ce cas est assez rare et plus généralement on ne l'y reconnaît que par l'examen des sables qui proviennent de sa destruction et s'accumulent dans les ravins. Il est en grande quantité dans tous les sables des vallées qui descendent des montagnes du Limousin et de l'Auvergne, ainsi que dans les limons du lit actuel de la Dordogne et dans ceux de la terrasse qui, pour M. Des Moulins, constitue le deuxième lit de ce cours d'eau (1).

89. D'après les expériences de M. Daubrée sur la trituration torrentielle (2), des fragments anguleux de granite et de quartz, soumis à l'action d'une eau courante, s'arrondissent rapidement, en donnant lieu à des galets, à des sables et à des limons. Si la trituration est assez énergique pour qu'il en résulte entre les fragments des chocs violents, comparables à ceux que déterminent, au pied des falaises, les vagues agitées par la tempête, le granite se pulvérise et ne produit plus qu'un mélange de limon et de sable très-fin, dont les grains sont généralement anguleux. Quant au feldspath, bien qu'il domine beaucoup dans la roche, il disparaît presque en totalité dans les limons, comme il est facile de le vérifier sur certaines côtes granitiques, battues par les flots, en analysant les sables quartzeux, pauvres en feldspath, qui en forment les plages.

Le gneiss et les schistes cristallins donnent lieu, mais plus rapidement, aux mêmes effets que le granite.

Les sables qui résultent de la trituration torrentielle des roches siliceuses, ne sont pas toujours anguleux; ils affectent au contraire assez fréquemment la structure globulaire, et particulièrement lorsque les grains, trop gros ou trop lourds pour se maintenir en suspension dans l'eau courante, suivent le mouvement de cette dernière en roulant les uns sur les autres. Dans un cours d'eau, à niveau décroissant comme le serait celui d'un torrent diluvien, la quantité et la grosseur des sables

(1) J'ai pu constater ce fait sur les échantillons de sable qui existent dans la collection de M. Ch. Des Moulins.

(2) Daubrée : *Rech. exp. sur le str.* etc., ibid, p. 258.

anguleux entraînés par lui décroîtraient donc avec le temps, et les dépôts *permanents* que l'eau formerait sur son parcours, offriraient, de haut en bas, le même caractère de décroissance.

Il résulte de ces considérations que les roches primitives et anciennes du Plateau-Central de la France, dont un torrent diluvien entraînerait des fragments dans sa course, se transformeraient sous l'influence du mouvement de la masse liquide, en des matériaux très-variés :

Galets granitiques et feldspathiques, dont le nombre diminuerait promptement avec leur distance aux gisements d'où ils proviennent ;

Galets quartzeux, abondants dans toute l'étendue du courant, mais diminuant de grosseur à mesure qu'ils se rapprocheraient de la mer ;

Sables quartzeux globulaires de même nature que les galets ;

Sables anguleux fins, micacés, et limons argileux.

Les sables contiendraient partout, plus ou moins de fer oxydulé entraîné avec eux et quelquefois des petits fragments de fedlspath.

On a vu que ces divers matériaux existent *tous* dans le terrain quaternaire de la Gironde et qu'ils s'y présentent d'ailleurs dans l'ordre naturel que leur assignent les expériences et les observations de M. Daubrée.

Roches volcaniques

90. Ces roches (*trachyte*, *porphyre trachitique*, *basalte*, *basanite*, *dolérite*, *phonolite*) sont, dans le bassin de la Dordogne, concentrées sur les versants des monts d'Auvergne. Les sables entraînés par les torrents de ces montagnes renferment du *fer oxydulé* et du *fer titané*, mélangés avec du *quartz hyalin*, du *mica blanc* et du *péridot-olivine*, toutes espèces qui se retrouvent dans les sables quaternaires de la Gironde. Le fer oxydulé provient en général d'un trachyte poreux, grisâtre, dans lequel il existe à l'état pulvérulent; son peu d'adhérence à la roche le prédispose à être facilement entraîné par les eaux pluviales, partout où il est mis à découvert (1).

Les diverses roches volcaniques offrent une résistance très-variable à la trituration torrentielle. Le *trachyte,* par exemple, en raison de sa porosité et de sa friabilité, ne peut résister longtemps à une action de ce genre un peu énergique, tandis que le *porphyre trachitique*, la *basalte*

---

(1) Catalogue et collection des roches de l'Auvergne de M. Ch. Des Moulins.

et la *dolérite*, beaucoup plus compacts, offrent moins de prise à la destruction. Et en effet, je n'ai jamais trouvé trace de la première de ces roches dans le terrain quaternaire de la Gironde et du département de Lot-et-Garonne, tandis que j'ai recueilli des seconds dans les terrains caillouteux de la vallée de la Garonne (à Fourques et à Langon), dans ceux de la vallée de la Dordogne (à Génissac) (1), et même dans le sable des Landes, à Facture (§ 18).

91. L'aperçu sommaire que je viens de donner, prouve qu'une trituration torrentielle s'exerçant avec une grande énergie sur les terrains qui forment l'ossature des bassins de la Dordogne et du Lot (car ce dernier donne lieu à des observations tout-à-fait analogues à celles qui précèdent), produirait nécessairement des dépôts composés principalement de quartz et d'argile, tantôt isolés, tantôt à l'état de mélange, et dont les éléments constituants auraient respectivement pour origine les formations suivantes :

Les sables quartzeux et l'argile : les montagnes granitiques et gneissiques du Plateau-Central et des Monts-d'Auvergne, les schistes cristallins qui en forment la lisière, les molasses tertiaires, enfin, mais en très-minime proportion, les calcaires tertiaires et les craies à silex ;

Les cailloux de quartz hyalin ou grenu : les terrains cristallins de la lisière septentrionale des bassins du Lot et de la Dordogne, et en partie les molasses tertiaires ;

Les cailloux de silex : la craie du Périgord et de la Saintonge ;

Les cailloux de meulière : les calcaires lacustres tertiaires ;

Les autres cailloux, suivant leur nature : les sommets volcaniques de l'Auvergne, et les terrains cristallins et schisteux de la même région et du Plateau-Central.

Les sables provenant des terrains cristallins et volcaniques renfermeraient le fer oxydulé en plus ou moins grande abondance, tandis que

(1) M. Ch. Des Moulins n'a rencontré, sur la partie des coteaux du Périgord qu'il a explorée, que deux échantillons de roches volcaniques ; mais il en a trouvé un assez grand nombre dans le deuxième lit de la rivière (*Bassin hyd. du Couzeau*, p. 208 à 224).

ceux qui résulteraient du remaniement des mollasses, n'en contiendraient tout au plus que des traces. Là où les sables seraient formés par un mélange de grains quartzeux de l'une et de l'autre origine, la proportion de grains magnétiques serait en rapport nécessaire avec celle des quantités respectives des sables mélangés, c'est-à-dire moindre si le sable molassique y dominait, plus grande dans le cas inverse.

Quant aux roches *feldspathiques* (granite, gneiss, micaschiste, basalte, phonolite, etc.), leur présence dans les dépôts serait d'autant plus rare, que leur nature les aurait prédisposés à une destruction plus facile par la trituration torrentielle, que leurs blocs originaires, entraînés et roulés par les eaux, auraient été de moindre dimension, et que leur gisement se serait trouvé à une distance plus grande de leur origine.

92. On est évidemment en droit de conclure des considérations qui précèdent, que les dépôts produits par un courant d'une *extrême énergie* dont les eaux s'écouleraient le long des vallées de la Dordogne et du Lot, seraient identiques, au point de vue de leur composition, aux terrains de transport que nous avons étudiés, et que, par conséquent, ces derniers ont été formés des débris arrachés à l'ossature de ces deux bassins par une puissante nappe d'eau torrentielle ayant eu sa source dans les Monts-d'Auvergne. Mais quelle a été la nature de ce courant? Était-ce un courant d'eau douce s'épanchant des montagnes jusqu'à la mer et s'y perdant graduellement? Ou bien était-ce un courant marin, résultat d'un immense flot de retour produit par l'Océan momentanément chassé de son lit? Telle est la question qu'il s'agit maintenant de résoudre et que je me propose d'examiner dans le chapitre suivant.

CHAPITRE V.

DES PHÉNOMÈNES QUI ONT DONNÉ LIEU A LA FORMATION QUATERNAIRE DU SUD-OUEST DE LA FRANCE.

93. La nature des dépôts de transport que l'on observe à la surface des roches tertiaires et secondaires de la Guienne occidentale et dans les nombreuses excavations qui sillonnent ces roches, quelquefois jusqu'à d'assez grandes profondeurs, démontre avec évidence que le relief actuel du sol dans le Sud-Ouest de la France est, en partie, antérieur à la forma-

tion quaternaire (1) et que, considéré dans son ensemble, il diffère assez peu de ce qu'il était à l'origine de cette formation. Des modifications saillantes ne paraissent avoir eu lieu que dans les vallées, qu'ont dû élargir et approfondir les courants diluviens qui les ont parcourus, et dans les contrées où des dépôts considérables de sable ou de graviers ont masqué le relief primitif de vastes étendues de pays (2).

94. Il est impossible d'admettre que des torrents d'eau douce aient pu être assez puissants pour produire ce dernier résultat. Où trouver, d'ailleurs, leur origine? Serait-ce, avec M. Fournet, dans l'existence d'immenses lacs échelonnés à la surface des Monts-d'Auvergne et dont la débâcle simultanée aurait déterminé l'inondation de toutes les contrées environnantes jusqu'à la mer? Mais si ces lacs avaient existé, n'auraient-ils pas, en s'écoulant, laissé des traces évidentes de leur existence, puisque aucune révolution géologique n'a, depuis la période quaternaire,

---

(1) M. Jacquot a mis ce fait en évidence pour la Gironde. « Dans un petit vallon » situé au nord de l'église de Gauriac, j'ai vu, dit-il, (p. 15 de la note précitée) le ter- » rain tertiaire supérieur » — (qui, pour moi, est la base du terrain quaternaire) — « représenté par une assise sableuse, bigarrée de rouge et de gris, pénétrer dans le » calcaire de Bourg. Comme ce vallon ne se trouve qu'à une faible hauteur au-dessus » du niveau de la Gironde, on ne saurait mettre en doute que le massif calcaire n'ait » été profondément raviné avant le dépôt du sable *C'est d'ailleurs ce que l'on » observe sur tous les points où cette formation se montre.* »

Toutes les vallées qui rayonnent autour du plateau central de la France, ainsi que celles qui sillonnent le versant septentrional des Pyrénées, étaient également *ébauchées* avant la période quaternaire. Dans la vallée de la Loire, par exemple, on remarque souvent dans la craie de profondes excavations naturelles, généralement fermées par le bas et remplies par le dépôt de transport qui recouvre les coteaux. A la sortie de Gien, sur la route de Briars, plusieurs de ces excavations, larges de 8 à 9 mètres, se prolongent au-dessous du niveau de ladite route. Comme elles se trouvent parfois très-rapprochées les unes des autres et qu'elles ne sont, en réalité, que des sillons plus ou moins profonds, coupés transversalement par l'escarpement lui-même, la craie semble être partagée en tranches verticales que séparent des couches irrégulières de cailloux. « Cette disposition prouve clairement l'antériorité du creusement de la vallée, vers l'axe de laquelle sont dirigés les sillons, au phénomène cataclystique qui a rempli ceux-ci de sable, de cailloux et de gravier. » — (D'Archiac, *Histoire des progrès de la Géologie,* T. II, p. 187). Dans la vallée du Loir, mêmes caractères (*ibid,* p. 189) et par conséquent même conclusion.

Des observations du même genre peuvent être faites en un grand nombre de points des vallées de la Garonne et de la Dordogne et de quelques-uns de leurs affluents.

(2) C'est ce qu'il est facile de reconnaître par le tableau suivant, dans lequel les

modifié le relief du centre de la France? Or, ces traces ne se trouvent nulle part, et rien, ni dans la disposition des lieux, ni dans celle des dépôts lacustres de la Haute-Auvergne et du Cantal ne permet de supposer qu'il y ait jamais eu, sur les sommités de ces régions, des nappes

hauteurs au-dessus du niveau de la mer sont affectées du signe +, et les profondeurs, au-dessous du même niveau, du signe —.

LIEUX D'OBSERVATION	DISTANCES HORIZONTALES	ALTITUDES DU SOL.	ALTITUDES de la base DU TERRAIN quaternaire.	OBSERVATIONS.
	Mètres	Mètres	Mètres	
Créon *................		+ 102	+ 90	* Entre Créon et Quinsac, l'altitude des *sommets* descend rarement au-dessous de 80 mètres.
	9800			
Sommet de l'escarpement entre Cambes et Quinsac **.......		+ 90	+ 83	** L'altitude moyenne de cet escarpement est d'environ 70 mèt.
	3200			
Bord de la Garonne (rive gauche)......		+ 3	?	
	2000			
Cadaujac (station)..		+ 9 45	+ 5	
	8900			
Léognan *** (*sondage de Caudéron.*).....		+ 55	+ 30 à + 35	*** Le point de passage précis du sable des Landes au terrain tertiaire sous-jacent est indéterminé.
	4100			
Cestas *** (*sondage des Taules*..........		+ 58	+ 36 à + 39	
	14400			
Biganos (*sondage de Marcheprime*).....		+ 49	— 2.70	
	23200			
Arcachon (*sondage de l'Usine à gaz*).		+ 4 80	—56	

On voit par ce tableau que, antérieurement à la formation quaternaire, le sol, entre Créon et Quinsac, présentait probablement déjà l'aspect d'un plateau calcaire plus ou moins accidenté. Sur la rive gauche de ce fleuve, le sous-sol se relevait peu à peu jusqu'à 40 mètres environ (aux Taules); puis il s'abaissait de nouveau, atteignait à Marcheprime une profondeur de 2^{m} 70 au-dessous du niveau actuel de la mer, et, à Arcachon, une profondeur de 56 mètres au-dessous du même niveau.

Dans la Grande-Lande, l'épaisseur de la formation quaternaire est plus grande encore qu'à Marcheprime et à Arcachon : A Lipostey, elle paraît avoir une centaine de mètres.

A *Arcachon*, le falun pliocène a été rencontré par la sonde à 56 mètres, au-dessous du niveau de la mer; il affleure à *Salles*, à 34 mètres environ au-dessus du niveau de la mer et à 60 mètres à la *Sime*, dans la commune de Saucats Ces cotes correspon-

d'eau aussi considérables que le nécessiterait la grandeur des effets que j'ai décrits (1).

Faudrait-il rechercher l'origine de ces courants dans la fonte de glaciers qui auraient couronné les crêtes élevées du Plateau-Central? Dans ce cas encore, on serait conduit à se demander où sont les traces de ces glaciers (2)? Et en admettant même leur existence, comment auraient-ils pu fondre assez promptement pour former, d'une manière en quelque sorte instantanée, une masse d'eau tellement grande, qu'elle eût non-seulement rempli les vallées, mais même recouvert les coteaux d'une nappe liquide continue et profonde?

95. La cause du phénomène, qui a produit les dépôts quaternaires du Sud-Ouest de la France est évidemment beaucoup plus générale et plus puissante que les causes hypothétiques dont il vient d'être question, et une seule peut rendre compte de l'ensemble de tous les faits, c'est un brusque envahissement des continents par l'Océan (3).

---

dent à une pente moyenne d'environ 12 minutes. Dans la direction de Marcheprime, cette pente est plus faible (7 minutes), en admettant que le terrain tertiaire que la sonde y a rencontré soit le falun de Salles. Si la partie supérieure du falun de Martignas est pliocène, comme cela me paraît assez probable, elle donnerait pour pente approchée de ce terrain, de l'E.-N.-E. à l'O.-S.-O., un peu moins que 9 minutes. Le fond de l'ancienne mer pliocène aurait donc été presque horizontal; mais depuis que les dépôts sédimentaires ont cessé de s'y former, le niveau de cette mer, qui recouvrait la Sime, a baissé d'au moins 60 mètres. L'inclinaison considérable des couches du calcaire pliocène, à Salles, est donc due à un accident tout local, mais qui n'infirme en rien les conclusions que j'en ai tirées (§ 79).

Quant au rivage de la mer, au moment où le sable des Landes a commencé à se déposer au-dessus du falun pliocène, les données qui précèdent semblent indiquer qu'il passait au sud du *Temple*, vers le bois de *Lubec*, au nord de *Marcheprime*, aux environs de *Mios*, à l'est de *Lipostey*, et par *Bayonne*, si du moins l'on suppose qu'alors le niveau de l'Océan ait été le même que de nos jours,

(1) D'Archiac: Voir dans l'*Histoire des progrès de la Géologie*, T. II, p. 198 et suivantes, la discussion d'un mémoire de M. Fournet *sur le diluvium de la France*.

(2) *Ibid.*, T. II, p. 196. — Voir aussi la discussion du mémoire de M. Pomel (*Nouvelles observations sur la Paléontologie des terrains meubles de la Limagne d'Auvergne*), p. 194 et 195 du même volume.

(3) M. Ebray, dans sa note *sur le diluvium du département de la Nièvre*, (Bull. Soc. Géol. de Fr., 2e série, T. XIV, p. 813), est arrivé aux mêmes conclusions pour la Nièvre.

De semblables cataclysmes n'ont pas été rares à la surface du globe, et l'on en cite un grand nombre, depuis les temps historiques, soit en Europe, soit en Asie, soit en Amérique, où, pendant des tremblements de terre, l'Océan, fortement bouleversé et soumis à de violentes oscillations, a fait irruption dans les terres, s'y avançant, puis s'en retirant tour à tour, en portant la dévastation sur des espaces quelquefois très-étendus. Ces mouvements impétueux d'aller et de retour, se joignant aux dislocations subites que les commotions souterraines ont souvent déterminées dans l'écorce du globe, ont donné lieu à d'épouvantables désastres, dont les récits remplissent les annales des contrées maritimes.

Si de simples tremblements de terre produisent des effets d'une pareille intensité, combien plus énergiques ne doivent pas être ceux résultant d'un soulèvement important du fond des mers! Les expériences de M. J. Scott Russell tendent à prouver que l'élévation subite d'une masse solide de dessous l'eau produit, à la surface du fluide, une élévation correspondante, qui donne lieu à ce que l'auteur appelle une *vague de translation de premier ordre*. Cette vague n'oscille pas comme les vagues ordinaires; une fois produite, elle reste au-dessus du niveau de l'eau et s'y maintient, en se propageant avec une vitesse qui varie comme la racine carrée de la profondeur (1).

On sait que des mollusques de l'époque actuelle ont été trouvés dans des couches situées quelquefois à d'assez grandes hauteurs au-dessus du niveau de la mer, indiquant ainsi, d'une manière positive, que, depuis la fin des dépôts de l'époque subapennine, la croûte terrestre s'est soulevée sur plusieurs points. Il paraît évident que le dernier *grand soulèvement* qui ait eu lieu en Europe, est celui des Alpes principales; mais il n'en est pas de même dans les autres pays, et il est à peu près certain, d'après les observations que l'on possède, qu'une partie des immenses chaînes qui longent l'Amérique et qui traversent l'Asie jusque dans l'empire Birman, est le résultat d'une catastrophe beaucoup plus récente.

---

(1) D'Archiac, *Histoire des progrès de la Géologie*, T. I, p. 147.— M. W. Whewell, en cherchant quelles étaient les conditions mécaniques nécessaires pour expliquer le transport du *drift* du Nord par l'action d'une ou de plusieurs vagues de translation, a fait voir que le résultat pouvait être obtenu par une grande secousse, soulevant le fond de la mer sur une surface de 45,000 carrés et à une hauteur de 170 mètres, ou bien par une succession de secousses produisant chacune des effets moindres. (*Ib.* T II, p. 47, note).

Ce soulèvement, sur la direction duquel il reste cependant encore quelques doutes, a forcément déterminé, en se prolongeant au fond des mers, un soulèvement équivalent des eaux de l'Océan (1). D'immenses vagues de translation se sont propagées parallèlement aux masses soulevées avec une vitesse proportionnée à la profondeur de la masse liquide. L'équilibre des mers se trouvant violemment rompu, les vagues ont succédé aux vagues; la première, semblable à une montagne courant à la surface des eaux, a dû se précipiter avec furie sur le continent et l'inonder de ses flots, tandis que celles qui l'ont suivie, moins puissantes, ont diminué graduellement de hauteur et de vitesse, jusqu'à ce que l'Océan, rentré dans son lit, se soit arrêté aux nouveaux rivages résultant du nouveau relief du globe.

96. Pour des vagues d'une hauteur aussi considérable qu'en produirait un soulèvement important de terrain, nos continents ont, en général, fait l'office de ces côtes légèrement inclinées vers la mer, sur lesquelles les flots s'avancent sans obstacle aussi loin que le leur permet l'impulsion qu'ils ont reçue. Dans l'hypothèse que j'étudie, les eaux ont donc atteint une altitude d'autant plus grande dans l'intérieur des terres, et se sont arrêtées d'autant plus loin des rivages qu'elles avaient envahis, que la cause originelle de leur déplacement a été plus énergique.

Toutefois les effets produits ont dû être très-différents, suivant que les flots avaient abordé des côtes s'étendant, au loin, sans discontinuité, ou un littoral entrecoupé de vallées plus ou moins profondes. Dans le premier cas, les eaux auront couvert le continent à la façon des vagues que les *ras de marée* lancent sur les rivages équatoriaux; dans le second,

---

(1) M. D'Archiac (*Ib.* T. II, p. 225) ne pense pas que la cause des courants diluviens puisse être le soulèvement d'une chaîne de montagnes, car, dit-il, « l'effet eût été nécessairement en rapport avec ce soulèvement; la direction des courants, déterminée par celle du nouvel axe montagneux, serait encore traduite pour nous dans la direction des traînées de débris qu'ils auraient charriés; mais..... il n'y à point de centre commun; il y a, au contraire, autant de centres particuliers que de gibbosités. Or, si la cause est une, il faut qu'elle ait été jusqu'à un certain point indépendante de ces mêmes centres. » — Cela est évident, la cause doit avoir été telle qu'en agissant à la surface du globe, elle ait eu les mêmes conséquences que si des courants avaient rayonné autour de chaque centre montagneux en particulier; mais un soulèvement *indépendant* de celui de ces centres conduit précisément à ces conséquences. Je le prouverai dans ce qui va suivre et je rechercherai, dans un travail ultérieur, la direction du soulèvement qui a produit le terrain quaternaire.

elles auront agi comme les *barres* le font, de nos jours, dans quelques régions maritimes et à l'embouchure de quelques fleuves.

A l'embouchure de la Seine, au Havre, à Honfleur, à Berville, la mer, à l'instant du flux, monte par degrés insensibles; mais près de Quillebœuf, le premier flot de la marée se précipite en immense cataracte, formant une vague roulante de grande vitesse qui refoule avec fracas les eaux du fleuve dans toute sa largeur, renversant tout sur son passage, rongeant les rives et les îles, enlevant tout obstacle qui s'oppose à sa marche, offrant en quelque sorte « l'exemple d'un ouragan au milieu du calme de la nature » (1).

Ce phénomène s'observe dans toutes les rivières à marée, ainsi que le long de toutes les côtes, où le flot se propage dans une eau de moins en moins profonde, et sa cause ne paraît pas différer de celle qui détermine, pendant les tempêtes, la formation de ces vagues qu'on voit se déferler en voûtes en approchant du rivage, puis, roulant sur elles-

---

(1) De tout temps la *Barre* paraît avoir exercé de nombreuses dévastations sur les rives de la Seine. L'île de Belcinac qui, jadis, contenait un monastère et plusieurs églises, a totalement disparu sous ses efforts; elle a été ruinée et détruite vers 1028. Depuis cette époque jusqu'en 1336, plusieurs îles, auxquelles on donna le nom de celle qui avait cessé d'exister, se formèrent à diverses reprises dans le fleuve, pour disparaître et reparaître alternativement. Vers 1640, il s'en forma une nouvelle, mais pour peu de temps, car la *Barre* ne tarda pas à la balayer.

Vers 1820, une autre île apparut peu à peu et s'étendit graduellement; la ville de Caudebec fit établir un pont en bois pour la relier à la terre ferme. En 1844, sa disparition était imminente. J'ignore si elle existe encore. (Sauvage : *De la Barre ou Mascaret dans la Seine maritime*, et Amand Le Mire, *même titre*, in Congrès scientifique de France, 32e session, p. 608 et suiv.)

Les *Barres* se montrent sous un aspect plus redoutable qu'ailleurs dans le fleuve des Amazones, dont, sous le nom de *pororoca* ou *pororoca*, elles ravagent les rives jusqu'à plus de quatre cents kilomètres de son embouchure, et dans la baie de Fundy, située entre la Nouvelle-Écosse et le Nouveau-Brunswick, (Amérique du Nord), où le flot atteint quelquefois vingt mètres de hauteur. (F. Maury : *Géographie physique de la mer*, traduction par Terquem, p. 490, note.)

On peut citer un assez grand nombre de localités où l'on observe ce phénomène. On le connaît, depuis longtemps, dans la Dordogne, sous le nom de *mascaret*; on le trouve également dans les cours d'eau du nord de l'Écosse; en Angleterre, dans la Severn et dans l'Humber; en Chine, dans le Tsien-Tang. Une description intéressante de la barre du Tsien-Tang figure dans un mémoire inséré, le 12 janvier 1853, par le docteur Macgowan, dans les *Transactions of Chinese Branch of the Royal Asiatic Society*.

mêmes, se précipiter sur les plages et s'y étaler en nappe de plus en plus mince, à mesure qu'elles en remontent la pente (1).

Les vagues en effet marchent et se propagent dans l'eau avec une rapidité proportionnée à sa profondeur; par conséquent « dans toutes les » localités où l'eau deviendra de moins en moins profonde, les premières » vagues retardées par le manque de profondeur, seront devancées par » les suivantes, qui marchent dans une eau plus profonde, et celles-ci » seront elles-mêmes rejointes par celles qui les suivent, de manière que » les vagues antérieures étant dépassées en vitesse par toutes celles qui » les suivent, ces dernières retomberont en cascade par dessus les vagues » antérieures, et produiront cette immense cataracte dont j'ai décrit plus » haut la forme et les effets » (2).

Lorsque l'Océan n'est couvert que de molles ondulations résultant de l'action de la brise sur sa surface, la vague est déjà venue mourir sur la plage, elle est même retournée à la mer, avant qu'une autre lui ait succédé ; mais lorsque l'Océan est bouleversé par la tempête, les vagues

---

(1) Il y a déjà vingt ans environ, que M. Babinet a précisé cette cause, dans une note, qu'il a publiée dans la Revue des Deux-Mondes, (T. XVI, p. 611), sous le titre : *Observations sur quelques mouvements de la Mer*, à laquelle j'ai emprunté une partie des détails qui précèdent et, depuis, j'ai eu bien des fois l'occasion d'en vérifier l'exactitude, soit sur les côtes d'Afrique, soit sur celles de France.

Les vagues que les tempêtes soulèvent dans l'Océan ne sont pas très-élevées; leur hauteur ne paraît pas dépasser 6 à 8 mètres entre le creux et le sommet. Quant à leur longueur, on a observé, dans le sud de la Nouvelle-Hollande, des lames ayant environ 150 mètres. (Arago: OEuvres complètes, T. IX, p. 277). — M. Siau, pendant un voyage à l'île Bourbon, a constaté que l'action des vagues se faisait sentir jusqu'à la profondeur de 188 mètres; cette action est souvent énorme, mais elle n'est jamais continue. Les corps qu'elle entraîne au fond de la mer, sont soumis à des mouvements alternatifs d'aller et de retour, d'où résulte leur transformation en galets.

Les vagues de translation, dont il a été question (§ 95), agissent d'une façon différente; leur mouvement est presque aussi grand au fond qu'à la surface; il est continu et constamment dans le même sens. Leur déplacement est *complet*, comme le serait celui des courants marins, s'ils se prolongeaient jusqu'au fond de l'Océan; leur puissance mécanique, doit donc être énorme et suffire, lorsqu'elle correspond à un soulèvement un peu important du sol, pour rendre compte d'effets même plus considérables que ceux qui font l'objet de ce mémoire. (D'Archiac : *Histoire des progrès de la Géologie*, T. I, p. 146.)

(2) Babinet: *Observations sur quelques mouvements de la mer*, dans le T. XVI de la Revue des Deux-Mondes, p. 613.

paraissent se suivre et se presser sur le rivage d'autant plus rapides qu'elles sont plus hautes ; une vague s'abat sur la précédente avant que celle-ci ait eu le temps d'accomplir son évolution complète ; la mer semble s'être en quelque sorte momentanément élevée au-dessus de son niveau, et souvent alors, telles parties des côtes, ordinairement à l'abri de leurs envahissements, ne cessent d'être inondées par suite des atteintes répétées des flots qui déferlent sur elles.

97. Il résulte nécessairement de ces considérations, et en admettant l'hypothèse d'un soudain envahissement du sud-ouest de la France par la mer, que la première vague de translation ayant abordé les côtes de la Gironde, a instantanément rempli le lit de ce fleuve, tel qu'il existait alors, et que, après s'être brisée contre la base des coteaux, elle s'est engagée, avec une vitesse formidable, dans les vallées plus étroites de la Garonne et de la Dordogne, les élargissant, arrachant à leurs versants, partout où la nature et la disposition du terrain le permettait, des quantités considérables de débris ; puis, avançant toujours, continuant à grossir par l'accumulation des parties plus élevées de sa masse qui déferlaient sur elle, charriant et roulant les débris qu'elle avait arrachés au sol, elle a remonté les pentes, recouvert des sommets de plus en plus élevés et poursuivi sa course, avec une vitesse proportionnée à la cause qui l'avait produite, jusqu'à ce que sa force d'ascension fût anéantie par l'immensité du travail accompli. En ce moment, les eaux s'étendaient à perte de vue sur nos régions, qu'elles couvraient d'une nappe pour ainsi dire immobile, qui, presque aussitôt, entraînée par l'action de la pesanteur, rétrograda vers la mer et s'écoula, dans toutes les directions, suivant la pente générale du terrain, comme si *le centre de la France eût été le siége d'un immense réservoir d'eau, dont une cause quelconque eût brusquement abattu les rives.* Mais en même temps que ce mouvement de retour se produisait, de nouvelles vagues, moins puissantes, s'abattaient sur le torrent que son poids ramenait vers l'Océan, ralentissaient sa marche et produisaient, en le rencontrant, des effets analogues à ceux que les tempêtes déterminent à l'embouchure de quelques fleuves.

98. Les nombreux débris de végétaux trouvés dans le terrain quaternaire démontrent que, au moment de sa formation, une couche de terre végétale, plus ou moins épaisse, existait à la surface de nos régions et recouvrait, suivant les lieux, un sous-sol calcaire, marneux, argileux ou sableux. Lorsque la mer vint balayer cette terre, elle l'entraîna avec

elle et, la délayant dans sa masse, en retint la plus grande partie en suspension, déposant le surplus dans les creux du terrain où le mouvement du flot ne pouvait se faire que faiblement sentir.

A mesure qu'il s'éleva vers les montagnes du Centre, le torrent continua son œuvre de ruine : corrodant toutes les roches, par l'effet de l'immense impulsion dont il était animé, il désagrégea et détruisit de grandes étendues des terrains qui, comme la molasse du Fronsadais, n'offraient qu'une faible résistance à son action et il en retint les menus débris suspendus dans ses flots; il entraîna dans sa course impétueuse les blocs détachés des roches plus résistantes, les roula au fond de son lit, les tritura les uns contre les autres, transformant les plus durs en galets de plus en plus petits et réduisant les calcaires et autres roches de nature analogue en poussière impalpable, qui se perdit au milieu des sables quartzeux et des argiles déjà suspendus dans la masse liquide en énorme quantité.

Puis le mouvement de la vague envahissante se ralentit peu à peu; sa vitesse d'entraînement fut moindre ; les matières terreuses en suspension se précipitèrent, les plus lourdes d'abord, les plus légères ensuite, et couvrirent le sol d'une nappe d'autant plus épaisse qu'elles se trouvèrent à une distance plus grande de la mer. La masse du dépôt, en chaque point, devait être d'ailleurs formée par des débris *enlevés aux terrains situés en aval de ce point*, par conséquent principalement argileuse (1) dans le Bordelais, argilo-sableuse ou sableuse aux lieux où dominaient les molasses tertiaires.

99. Lorsqu'on observe une vague qui vient mourir en s'étalant sur la plage, on la voit éprouver un instant d'arrêt et déposer les matières légères qu'elle tient en suspension. Obéissant ensuite à l'inclinaison du rivage, elle retourne à la mer d'un mouvement d'abord accéléré ; puis, à mesure que son épaisseur diminue, sa vitesse se ralentit; peu à peu quelques saillies sablonneuses se découvrent et bientôt l'eau, éparpillée en capricieux méandres dans les nombreux sillons qu'elle a creusés sur la plage, achève de s'écouler dans les flots d'où elle est sortie.

C'est l'image fidèle, quoique très-restreinte, de ce qu'a dû être le

(1) Les couches marneuses sont assez fréquentes dans les calcaires à Astéries, tandis que le sable y est rare. — Les dépôts argileux de *remplissage* des cavités existant dans les calcaires de la Gironde font quelquefois effervescence avec les acides ; on y trouve aussi des fragments calcaires (§ 30).

mouvement des eaux de l'Océan rentrant dans leur lit, après avoir envahi le continent (§ 97).

Ce qui se passe dans les rivières à marée, entre les étales de pleine et de basse mer, va me permettre de la compléter.

Lorsque le flux s'arrête, l'eau cesse de monter et reste dans un état de repos pendant plus ou moins de temps; puis les couches inférieures se déplacent; le jusant commence; son mouvement s'étend peu à peu de bas en haut et s'accélère, jusqu'à ce que la vitesse soit la même dans toute la masse. Alors le courant se ralentit, en commençant par les couches inférieures, et l'écoulement continue, graduellement décroissant jusqu'à l'étale de basse-mer. La nature et la quantité des matières terreuses entraînées par le jusant varient avec la vitesse de l'eau, avec la structure et la composition des dépôts qui constituent les berges; plus abondants au fond qu'à la surface, les troubles formés par ces matières augmentent quand la vitesse augmente, et se précipitent quand elle diminue (1).

100. Il est évident d'après cela, que les eaux de l'Océan, après s'être arrêtées dans leur mouvement ascendant, ont coulé d'abord très-lentement le long des pentes, entraînant avec elles, en les triant dans l'ordre naturel de la grosseur et de la densité de leurs éléments, les troubles que l'écoulement y provoquait. Les limons argileux et calcaires en suspension dans l'eau furent, à cause de leur grande légèreté, en majeure partie emportés à la mer. Des sables fins plus ou moins micacés et argileux, provenant du remaniement des molasses tertiaires, les suivirent, d'autant plus abondants (2) que le courant qui les entraînait était plus rapide. Mais arrivés sur le versant septentrional du golfe, dont on voit encore aujourd'hui se dessiner les contours en aval et au sud de Bordeaux, ils se dispersèrent dans des masses d'eau de plus en plus pro-

(1) Ces résultats, qu'on pouvait prévoir théoriquement, ont été vérifiés expérimentalement par M. l'Ingénieur en chef Joly au moyen de plus de sept cents observations, qu'il a fait exécuter entre Bordeaux et le Bec-d'Ambès, dans la Basse-Garonne. — Voir, à ce sujet, la note de cet Ingénieur *sur le mouvement des eaux dans le lit de la Garonne maritime*, publiée dans le compte-rendu de la session, tenue à Bordeaux, en juin 1866, par l'Association scientifique de France, § XIV, p. 45.

(2) On a vu (§ 98) que le jusant se fait sentir d'abord dans les couches inférieures; par conséquent le mouvement de retour, dont il s'agit ici, a été, durant sa première phase, d'autant plus rapide que les eaux se trouvaient à un niveau plus bas, d'autant moins rapide que les couches considérées étaient à un niveau plus élevé.

fondes, ralenties par l'augmentation de section de leur courant et par les chocs répétés des vagues qui s'abattaient sur elles (1) ; *les troubles qui s'étaient formés quand la vitesse de l'eau était croissante, se précipitèrent alors partiellement* (§ 98), et constituèrent des dépôts, dont j'ai indiqué des restes entre Latresne et Lormont, aux environs de Salles et dans le Blayais ; le surplus allant se perdre dans la mer.

101. Peu à peu la vitesse de la nappe mobile s'accéléra : partout où les eaux recouvraient les hauteurs, leur mouvement s'effectua suivant la pente générale du versant méridional des montagnes du centre de la France ; mais, au fond, la masse liquide, maintenue dans les vallées par les flancs des coteaux qui les encaissaient, suivit les sinuosités de ces vastes dépressions, ramenant avec elle les matériaux que le flot ascendant avait entraînés vers l'amont, et en arrachant de nouveaux aux roches dont la nature se prêtait à une érosion énergique.

Bientôt le courant devint un torrent d'une incommensurable énergie, et passant de vallées en vallées, de sommets en sommets, avec une extrême vitesse, il balaya son fond de la plupart des dépôts qui s'y étaient accumulés auparavant, en dispersa les débris, les charria au loin dans les profondeurs de l'Océan, n'épargnant que les seuls dépôts, qui remplissaient des cavités sans issue ou que leur situation mettait à l'abri de l'action érosive du courant.

Les eaux d'aval, devenues torrentielles, enlevèrent donc au sol de la Gironde la presque totalité des sédiments fins qui s'y étaient d'abord déposés, pendant que les eaux d'amont, entraînées comme elles au bas des pentes, s'approchaient des rives de la Garonne, roulant, dans leurs tourbillons, des matériaux de plus en plus abondants, grossiers ou fins, quartzeux ou argileux, provenant indistinctement de toutes les régions parcourues par le torrent (2).

A partir de ce moment, deux phases sont à considérer dans la marche du phénomène : une première, où les eaux diluviennes ont tout recouvert, vallées et hauteurs ; une seconde, où les eaux ont abandonné les sommités, pour se concentrer dans les vallées. Toutefois ces phases ont été longtemps corrélatives, car les eaux avaient déjà quitté les flancs

(1) Dans l'Entre-deux-Mers, ainsi qu'on le verra plus loin, une troisième cause s'ajoutait à celles-ci : la rencontre des courants s'écoulant par les vallées de la Garonne, de la Dordogne et de l'Isle.

(2) Voir le chapitre précédent pour la nature complexe de ces matériaux.

abruptes des monts de l'Auvergne et du Limousin et n'en remplissaient plus que les vallées, qu'elles formaient encore une nappe épaisse au-dessus des coteaux de l'Entre-deux-Mers, situés plus bas (1).

102. Dans la partie supérieure du bassin de la Dordogne, dont la surface, à pentes rapides, est profondément ravinée dans toutes les directions, les blocs arrachés aux flancs des montagnes de l'Auvergne et du Limousin furent, pour la plupart, entraînés dans les nombreuses échancrures qui sillonnent ces contrées, tandis que, flottant en quelque sorte dans le torrent et dispersés dans la masse de ses eaux, les argiles, les sables et les menus graviers provenant de la trituration des roches, furent tour-à-tour emportés et précipités, suivant la nature et la vitesse du courant.

Mais plus bas, dans le Périgord et sur les rives de la Garonne, où le relief du sol présente une série de collines allongées, dont l'ensemble constitue de larges plateaux faiblement inclinés vers la mer, le courant a graduellement perdu de sa vitesse, à mesure que son niveau a baissé, et ses eaux, semblables à celles de ces rivières limoneuses qui, dans leurs débordements, couvrent les campagnes, tantôt d'une fertile alluvion, tantôt d'amas stériles de sables ou de graviers, ont abandonné, sur les coteaux et sur leurs pentes, les matières qu'elles avaient entraînées jusqu'alors et qu'elles devenaient impuissantes à charrier plus loin. Quant aux blocs arrachés au sol même des coteaux, trop lourds pour flotter comme les sables et les argiles, ou pour rouler avec vitesse comme les menus graviers, les uns, et c'étaient probablement les plus nombreux, furent peu à peu entraînés, par leur poids uni à l'impulsion des eaux, sur les déclivités et de là dans les vallées; les autres, soit en raison de leur grosseur, soit qu'ils n'aient été enlevés à leur gîte qu'au moment où les eaux commençaient déjà à précipiter, furent enveloppés dans les dépôts en formation et mis ainsi à l'abri de tout déplacement postérieur.

Il en résulte que les dépôts quaternaires, qui se sont étendus sur les coteaux, doivent renfermer la plupart des éléments entrant dans la composition des terrains géologiques plus anciens qui existaient en amont de leur gisement; que leur couche supérieure, déposée quand le courant se retirait des hauteurs, c'est-à-dire quand ses eaux n'avaient plus qu'une faible vitesse, doit être composée d'éléments moins grossiers que ceux

(1) Lorsqu'une nappe d'eau s'écoule sur une pente, elle prend assez promptement la forme d'un coin, dont l'arête est en amont et la large base au bas de la pente. Le sommet de la nappe descend à mesure que la nappe s'amincit.

des couches qu'elle recouvre, et que les couches inférieures peuvent renfermer parfois des blocs, même *calcaires*, dont toutefois le lieu d'origine, vu le peu de résistance de ces sortes de roches à la trituration torrentielle, ne pourra jamais être que peu éloigné du lieu de leur gisement actuel.

103. Appliquons cette conclusion à quelques exemples.

Le bassin de la Dordogne, en amont de Lanquais, dans le Périgord, est creusé dans des terrains primitifs et cristallins métamorphiques, dans des calcaires jurassiques, dans la craie à silex et dans des molasses tertiaires entremêlées de calcaires lacustres. Les dépôts quaternaires qui couvrent les hauteurs des environs de Lanquais, étant à proximité de la plupart de ces terrains, devront donc, d'après ce qui précède, être formés par un mélange encore confus des matériaux suivants :

1° Des grains de quartz, les uns anguleux, les autres plus ou moins roulés; des paillettes de mica; de l'argile provenant de la trituration des roches primitives et métamorphiques qui forment la lisière septentrionale du bassin de la Dordogne (§ 89), ainsi que du remaniement de la molasse éocène (§§ 58 et 87);

2° Des fragments de quartz et de silex, les uns à l'état de galets, les autres plus petits et quelquefois anguleux (1);

3° Des galets de roches primitives ou autres roches dures feldspathiques des diverses contrées traversées par le bassin de la Dordogne (§§ 88 et 89);

4° Des blocs de craie arrachés au sol des contrées avoisinantes et enfouis dans la masse des dépôts, avant qu'ils aient pu atteindre la vallée ou l'un des affluents de la Dordogne, et s'y fondre par l'action destructive des eaux (§ 101);

5° Enfin du fer oxydulé, de la tourmaline et d'autres minéraux durs, que l'on rencontre dans les granites, les gneiss, les schistes micacés, etc., des mêmes contrées (§§ 88 et 89).

Or, telle est précisément la composition des dépôts quaternaires de Lanquais ou de son voisinage, telle qu'elle résulte de l'examen que j'ai fait des échantillons recueillis par M. Ch. Des Moulins, à l'appui de son *Étude sur le bassin hydrographique du Couzeau*, et des descriptions

---

(1) A proximité de leur lieu d'origine, les petits fragments de silex et de quartz ont dû fréquemment se briser, sous l'influence de chocs nombreux, et conserver par conséquent assez longtemps leurs angles.

que ce savant naturaliste donne du diluvium de cette région (1) : *ces dépôts renferment, en plus ou moins grande abondance, tous les éléments que je viens d'énumérer, et ils s'y trouvent*, ainsi que l'on devait s'y attendre, *à cet état de pêle-mêle confus* qu'on observe dans tous les dépôts, qui se forment à proximité des terrains dont ils sont les débris désagrégés, avant que le triage de leurs matériaux composants ait eu le temps de s'effectuer.

Dans le département de la Gironde, les effets n'ont pu être tout-à-fait les mêmes que dans le Périgord, tant à raison de son éloignement beaucoup plus grand des limites du bassin de la Dordogne, que de son enfouissement plus prolongé sous la nappe diluvienne et de circonstances locales particulières, qui paraissent y avoir agi avec une extrême énergie. A priori, on peut cependant affirmer que, dans cette contrée, on doit retrouver les mêmes éléments minéralogiques que sur les hauteurs du Périgord, quoique à un état de division, de décomposition et de triage plus complet; mais la disposition spéciale qu'y affectent souvent les dépôts ne peut être expliquée sans un exposé préalable de quelques phénomènes concomitants que je vais rappeler d'une manière sommaire.

104. Les vallées qui sillonnent le sud-ouest de la France présentant, dans leurs diverses parties, des directions très-variées, les courants diluviens qui les ont parcourues, n'ont pas dû agir sur leurs flancs partout de la même manière.

Depuis longtemps, l'illustre hydrographe américain Maury a montré que la tendance de tous les courants de la mer, comme de tous les projectiles dans l'air, est de décrire des courbes dans les plans de grands cercles de la sphère terrestre, et qu'il n'y a que les obstacles et l'action du mouvement de rotation diurne qui puissent les en faire dévier (2). Les mêmes conclusions s'appliquant évidemment aux courants diluviens, la rotation diurne a tendu incessamment, dans notre hémisphère, à les

(1) Ch. Des Moulins : ***Bassin hydrographique du Couzeau***, pages 114 et suiv., 199 et suiv. — Voir également § 71 du présent mémoire. — L'examen détaillé du sable de ***la Redoulie***, effectué de la façon que recommande M. Delesse, m'y a fait découvrir, en outre des éléments signalés par M. Des Moulins, des fragments de silex variés, du fer oxydulé, des cristaux de tourmaline et d'amphibole, divers micas, des grains de feldspath et d'autres grains blancs ou rosés, d'aspect terreux ou crayeux, insolubles dans les acides.

(2) Voir, ci-dessus, Chap. III, § 76, note. — Maury : ***Géographie physique de la mer***, traduction de Terquem, 1858, pages 27 et suivantes.

rejeter vers la droite de leur mouvement, et cette tendance, sous un parallèle donné, a été en raison de la *vitesse* des courants et non proportionné à leur *longueur*.

La tendance des corps mobiles à obéir au mouvement de rotation diurne et à incliner vers leur droite s'applique, en tenant compte de leur force d'inertie et de leur vitesse, aussi bien aux corps en suspension dans un courant et à ceux qui roulent au fond de son lit qu'au courant lui-même; par conséquent les matériaux pesants, dont le mouvement aura été plus lent, resteront accumulés sur la gauche et au fond des vallées, tandis que les matériaux légers, qui auront suivi plus facilement l'impulsion des eaux, seront rejetés avec elles vers la droite, toutes les fois que des circonstances locales ne seront pas intervenues dans le phénomène pour en modifier la loi. Cette conclusion concorde parfaitement avec les faits et je rappellerai à ce sujet que le terrain quaternaire qui couvre les coteaux de la rive *droite* de la Dronne, de l'Isle, de la Dordogne et de la Gironde, est essentiellement composé de sable, d'argile sableuse et de menus graviers et que *nulle part* on n'y remarque de dépôts caillouteux. (§§ 36 à 39.)

105. L'Entre-deux-Mers étant un plateau borné, au nord-ouest, par la rive gauche de la Dordogne, et au sud-est, par la rive droite de la Garonne, il semblerait d'après ce qui ce précède, que le versant de cette région tourné vers la Dordogne dût être recouvert par des dépôts caillouteux, et celui de la Garonne par des dépôts plus fins. Ce serait sans nul doute ce qui aurait eu lieu, si certaines circonstances locales, dont il est essentiel de tenir compte, n'avaient influé sur le phénomène; mais la rencontre des courants de l'Isle et de la Dordogne, à Libourne, celle des courants de la Dordogne et de la Garonne, à Bourg, ont produit dans l'Entre-deux-Mers, aussi longtemps que ce plateau s'est trouvé sous les eaux, des remous puissants et par suite un mélange complexe des divers matériaux entraînés par les courants sur sa surface : de là, des dépôts de natures variées, formés tantôt par des sables, tantôt par de l'argile, tantôt par des galets ou des graviers, dont les éléments constituants *grossiers* doivent provenir uniquement du bassin de la Dordogne et des parties du bassin de la Garonne immédiatement contiguës à ce dernier. C'est en effet ce que les coupes E, F, G, (§§ 40 à 62), démontrent d'une manière surabondante.

106. On vient de voir quels effets un courant diluvien a dû produire sur les hauteurs ; je vais rechercher maintenant quels ont été les résul-

tats de son action dans le creux des vallées. Là, les versants faisant obstacle au déplacement des eaux sous l'influence de la rotation diurne, le courant a nécessairement exercé une pression beaucoup plus grande sur le côté droit que sur le côté gauche des vallées, en conséquence une érosion plus énergique sur le premier que sur le second, et un approfondissement plus rapide du lit à droite qu'à gauche. Ces effets ont été d'autant plus prononcés que la direction des vallées se rapprochait davantage d'une méridienne ; ils ont été nuls dans les vallées dirigées de l'est à l'ouest, le torrent diluvien, qui les parcourait, ayant alors même vitesse de rotation dans toute son étendue et ne pouvant exercer d'autre action sur ses berges que celle résultant de son propre mouvement.

Le versant droit de toute vallée d'origine diluvienne, dont la *direction est différente de celle d'un parallèle géographique*, devrait donc être toujours plus escarpé que le versant opposé, et cette différence de pente des deux versants d'autant plus prononcée que la vallée se rapprocherait davantage d'une méridienne; mais cette conclusion, qui serait rigoureusement vraie, si les vallées étaient rectilignes, continues et creusées dans des terrains homogènes et partout de même nature, subit en réalité de profondes modifications : les vallées en effet sont toutes plus ou moins sinueuses ; leurs versants se désagrègent très-irrégulièrement ; leur cours est fréquemment interrompu par des affluents, et chacune de ces circonstances a été de nature à modifier, d'une manière plus ou moins profonde, l'influence de la rotation terrestre sur les courants.

107. Dans nos cours d'eau actuels, la ligne de plus grande profondeur passe toujours le long des berges concaves et celles-ci sont plus escarpées que celles qui leur font face. Ces effets sont d'autant plus accusés que les coudes sont plus brusques et que la vitesse moyenne de l'eau est plus grande.

Il en a été de même nécessairement dans les torrents diluviens qui ont circulé dans nos vallées ; par conséquent lorsque la concavité d'une vallée est sur son versant droit, l'effet de la courbure a dû s'ajouter à celui de la rotation diurne ; il a dû au contraire le contrebalancer, quand la concavité de la vallée se trouve sur le versant opposé.

108. On est loin de pouvoir préciser aussi bien l'action que la rencontre de deux courants diluviens a pu exercer sur les flancs des vallées à leur jonction, cette action dépendant de circonstances multiples et souvent mal connues qui trouveraient difficilement place dans l'énoncé d'une loi claire et nette. En général cependant on peut dire que les

cours d'eau s'élargissent aux points où ils reçoivent des affluents; et que lorsque deux cours d'eau, qui se croisent, ont des berges facilement affouillables, la berge qui fait face au courant croiseur se creuse plus ou moins profondément, suivant que la force vive de ce dernier est supérieure ou inférieure à celle du courant croisé.

109. Il suffit de jeter un coup-d'œil sur la grande carte de l'État-Major, pour constater que la configuration des vallées, où coulent la Garonne, la Dordogne et leurs affluents, confirme de la manière la plus positive les conséquences théoriques qui précèdent : leurs versants sont toujours plus escarpés à droite, lorsque la vallée ne court pas le long d'un parallèle; leur escarpement diminue dans les sinuosités, quand leur concavité est à gauche; il augmente au contraire et la vallée s'élargit, si la courbure est à droite. Quant au creusement des versants, sous l'influence de la rencontre de deux courants de directions différentes, je me contenterai d'indiquer ceux qu'on observe *sur toute la hauteur des coteaux:* entre Bourg et Saint-André-de-Cubzac, au croisement des vallées de la Garonne et de la Dordogne; entre Arveyres et Génissac, en face de la vallée de l'Isle; enfin dans le prolongement de cette dernière, quand, à Guîtres, elle se détourne brusquement vers le sud, pour suivre la direction de la vallée de la Dronne.

110. L'action des eaux diluviennes n'a pas été la seule qui ait contribué à creuser et à élargir les vallées. Ainsi que je l'ai déjà fait remarquer, à mesure que les eaux se sont écoulées vers la mer, les roches qu'elles arrachaient au sol, étaient entraînées peu à peu, par leur poids, dans les dépressions, puis roulées dans les vallées. Agissant d'une façon continue et sous une pression d'eau considérable, ces roches ont dû déterminer l'usure du lit du courant avec une rapidité proportionnée à la quantité des cailloux charriés, à la vitesse des eaux, à la facilité de désagrégation des terrains dans lesquels les vallées se sont creusées (1).

Mais en même temps que les vallées s'approfondissaient, le niveau du

(1) Il suffit de se reporter au mémoire de M. Daubrée (*Recherches expérimentales sur le striage des roches*, etc.) pour se convaincre combien est prompte l'usure que les cailloux durs exercent sur une roche de dureté moindre. Non-seulement des matériaux plus durs usent ceux qui le sont moins, mais une roche relativement molle peut strier une roche dure, si elle est animée d'une vitesse suffisante. Or, du *calcaire lithographique*, par exemple, striant, dans ces conditions, le *granite*, d'une manière très-nette, à plus forte raison des cailloux très-durs, tels que le *quartz*, doivent-ils user avec énergie des roches tendres, telles que la *craie* ou les *calcaires tertiaires*.

courant-diluvien baissait par l'effet de l'écoulement constant de ses eaux dans la mer, et celles-ci perdaient graduellement de leur vitesse. Il a donc dû arriver un moment, où la force d'impulsion du courant est devenue trop faible pour entraîner la masse des cailloux charriés jusqu'alors ; des amas caillouteux ont commencé à se former sur les parties du lit, où le déplacement des galets s'était ralenti, et se sont ensuite étendus peu à peu vers les parties plus profondes où les eaux, restées torrentielles, continuaient à emporter les cailloux vers l'aval, creusant souvent comme un second lit au fond de l'ancien.

Ce creusement continu de la partie la plus profonde des courants a dû se produire de façons très-variées, suivant la nature du fond, et quelquefois même (comme il arrive encore dans quelques-uns de nos cours d'eau actuels), non-seulement il s'est exercé sur le fond, mais encore sur la base des berges du nouveau lit : sous l'action énergique du frottement latéral des galets, cette base s'est creusée, le surplomb résultant s'est graduellement agrandi, puis la roche, suspendue sur le vide et entraînée par son poids, s'est abîmée dans les flots, escarpant les bords du nouveau lit, et transformant l'ancien en un gradin taillé par les eaux dans les flancs des coteaux encaissants.

Ce qui s'est produit au fond du premier lit d'un courant, a pu, sous l'influence des mêmes causes, se produire encore plus tard au fond du second, de telle sorte que les versants de la vallée se sont façonnés en étages superposés, disposés en retrait les uns par rapport aux autres et recouverts par des dépôts, en apparence de formation différente; car, dans chaque section d'une vallée, les roches des terrains les plus rapprochés ayant nécessairement apparu les premiers, puis successivement celles des régions plus éloignées, les dépôts d'un étage n'ont pu renfermer, ni les mêmes proportions de cailloux d'une même contrée, ni souvent les mêmes cailloux que ceux d'un étage postérieur. Le Périgord, par exemple, étant plus rapproché du Limousin que de l'Auvergne, les cailloux originaires du premier de ces pays y sont arrivés avant ceux du second, formant, au fond de la vallée de la Dordogne, des dépôts *qui ne contenaient aucune roche de l'Auvergne ;* mais, plus tard, lorsque parurent au même lieu *des cailloux originaires des sommets volcaniques de cette dernière contrée*, la vallée s'étant approfondie, les dépôts du nouveau lit, renfermèrent des cailloux d'origine différente de celle des dépôts du lit précédent placé sur les versants à un niveau plus élevé, et se distinguèrent ainsi de ces dépôts d'une façon très-tranchée.

Or, c'est en effet ce qui existe dans la vallée de la Dordogne, où M. Ch. Des Moulins l'a constaté avec une netteté tellement évidente, qu'il a cru devoir rapporter à des époques géologiques distinctes les dépôts qui recouvrent, à Lanquais, le premier, le second et le troisième lit de ce cours d'eau. C'est également ce que l'on observe dans la vallée de la Garonne, où les dépôts varient d'un étage à l'autre et où ceux que j'ai désignés sous le nom d'*alluvion ancienne*, diffèrent d'une manière si caractéristique des dépôts situés à un niveau plus élevé (1).

La formation des étages creusés par les courants dans les versants des vallées a été tantôt favorisée, tantôt contrariée, par des causes diverses. Dans les vallées où l'effort principal du torrent diluvien s'est porté sur sa droite, les étages ont dû se développer sur le versant gauche et en général ne pas se former sur le versant opposé ; mais dans celles où l'action de la rotation terrestre a été fortement contrariée, soit par la direction ou les sinuosités des vallées, soit par d'autres circonstances locales, l'érosion des versants a été très-irrégulière, le thalweg du courant s'est rejeté, tantôt à droite, tantôt à gauche, laissant des traces des anciens lits, tantôt sur l'un des versants seulement, tantôt sur les deux à la fois. On a vu précédemment (§ 76) qu'il en est effectivement ainsi (2).

---

(1) Ceci explique pourquoi, dans les fig. 4 et 5, le dépôt caillouteux, qui recouvre les terres de remplissage des cavités du *calcaire à Astéries*, diffère si complètement de ces terres, bien qu'il ait été formé dans le cours du même phénomène

Les terres de remplissage des roches calcaires se sont en partie déposées pendant la période d'ascension, en partie pendant celle de tranquillité qui a suivi la précédente. Plus tard, les eaux, après avoir approfondi la vallée de la Garonne et perdu graduellement de leur vitesse par l'abaissement de leur niveau, déposèrent sur le sol, *dénudé* pendant la période torrentielle, des amas de galets correspondant à l'âge auquel était parvenu l'approfondissement de la vallée, c'est-à-dire à peu près à la fin du phénomène diluvien, car ces amas sont à une faible hauteur au-dessus du niveau du cours actuel de la Garonne.

(1) Bien que les effets de la rotation terrestre sur les courants soient connus depuis assez longtemps, j'ai cru devoir les traiter ici avec quelque détail, afin de montrer la concordance remarquable qui existe entre les conséquences de la théorie et les faits observés dans la vallée de la Garonne et dans celles de ses affluents.

Depuis que ce mémoire est à l'impression, j'ai trouvé dans une note de M. Leymerie, insérée au Bulletin hebdomadaire nº 62 de l'Association scientifique (5 avril 1868) une nouvelle confirmation de la théorie qui précède. Je cite textuellement :

« Chaque grande vallée a un diluvium particulier dont l'importance est en raison de » celle de la vallée elle-même;

111. Jusqu'à présent je ne me suis occupé que des effets et des dépôts produits par les courants dans les contrées de la rive droite de la Garonne, négligeant, pour éviter toute confusion, ce qui s'est passé sur la rive gauche de ce fleuve, dans la région qui porte le nom de *grande lande*.

Lorsqu'on examine une carte topographique de la France, on voit se dessiner, au sud-ouest de Bordeaux, un petit bassin triangulaire qui sépare le bassin de la Garonne de celui de l'Adour et n'est baigné par aucun cours d'eau important : c'est la *grande lande*. A l'ouest, elle s'arrête le long des dunes du littoral ; au nord-est et au sud-est, elle est limitée par deux lignes de crête qui se croisent aux environs de Captieux et, à partir de ce point de croisement, s'abaissent graduellement vers l'Océan, où elles se perdent, l'une au Verdon, l'autre près de Bayonne. Des couches de sable quartzeux, d'une épaisseur souvent considérable, en constituent généralement le sol, remplissant un ancien golfe de la mer tertiaire, dont le rivage était voisin des limites du bassin et dont le fond plongeait en pente douce sous la mer (1).

Il est facile de voir, d'après cela, que la ceinture de la *grande lande* a dû former *déversoir* aux courants diluviens qui remplissaient les deux bassins de l'Adour et de la Garonne, jouant, entre les deux courants, le rôle d'un barrage qui a laissé s'écouler, par dessus sa crête, les eaux chargées de sable, d'argile et de menus graviers, tandis qu'il a retenu, à sa base, les matériaux plus lourds charriés au fond de la masse liquide. On peut donc affirmer, à priori, que les seuls dépôts qui ont pu se former dans cette région sont des argiles plus ou moins plastiques et des sables purs ou argileux plus ou moins mélangés de menus graviers, et que, *nulle part*, il n'y peut exister d'*amas de gros cailloux*.

» Les matériaux qui constituent ce dilnvium dépendent de la nature des terrains » traversés en amont par le fleuve auquel la vallée emprunte son nom, et par ses » affluents.

Le phénomène diluvien est « toujours porté et développé à gauche des rivières. » C'est ainsi que les choses se passent pour la Garonne, pour le Tarn et pour l'Avey- » ron. Dans chacune des vallées relatives à ces trois cours d'eau, la plaine basse qui » forme le fond de la vallée, celle qui contient le lit de la rivière actuelle, se trouve » toujours limitée, à droite, par des coteaux tertiaires ordinairement rapides, tandis » que les deux grandes terrasses s'élèvent à deux niveaux et constamment à la gauche » de la vallée proprement dite. » (Bulletin hebd de l'Assoc. scient. de France, T. II', p. 214.) *(Note ajoutée pendant l'impression.)*

(1) Voir, au présent mémoire, la note du § 94.

Le flanc septentrional du contour extérieur de ce barrage naturel présente la forme grossière d'un triangle irrégulier, très-incliné sur l'horizon, dont le sommet culminant est vers Captieux et le point le plus bas à l'embouchure de la Gironde ; il a donc une hauteur d'autant plus faible qu'on se rapproche davantage de la mer. Ce flanc, constituant le *versant gauche* de la vallée de la Garonne jusqu'à Bourg, puis de celle de la Gironde, en aval de cette localité, doit être recouvert par des dépôts renfermant de nombreux galets (§ 104), décroissant de grosseur du fleuve vers les Landes ; les plus petits cailloux, grâce à la forme du versant et à la déclivité de sa crête vers l'Océan, ont pu être entraînés, d'une face sur l'autre du barrage, pêle-mêle avec les sables et les argiles flottant dans les eaux

Le flanc méridional, au contraire, forme le *versant droit* du bassin de l'Adour ; la rotation terrestre a donc dû faire dévier vers lui les argiles et les sables suspendus dans les eaux de ce bassin, et accumuler les galets sur la gauche et vers le fond des vallées : ce qui revient à dire, en d'autres termes, que les cailloux originaires du bassin de l'Adour ne peuvent être que rares à l'intérieur de la *grande lande* (1).

On a vu déjà (§ 100) que les matières légères entraînées par les courants diluviens ont atteint les rivages de l'Océan dans l'ordre suivant : d'abord des limons argileux, dont la grande légèreté a déterminé la dispersion lointaine ; ensuite des sables argileux fins, provenant du remaniement des molasses tertiaires ; enfin un mélange de ces derniers sables avec ceux résultant de la trituration torrentielle des roches qui constituent l'ossature de la partie supérieure du bassin de la Garonne et de ses affluents, et dont les éléments les plus petits se sont présentés les premiers, puis graduellement les éléments plus grossiers. Les dépôts qui se sont effectués dans le bassin landais doivent donc présenter, en général, une succession de matériaux fins et grossiers analogue à celle des autres régions de la Gironde, sans toutefois que toutes les divisions de l'échelle y soient nécessairement représentées, des circonstances locales ayant pu, comme ailleurs, empêcher, dans certains cas,

(1) Je ne dis pas que les galets pyrénéens doivent *complètement* manquer dans la *grande lande*, parce que le bassin de l'Adour, ayant sur sa droite une forme presque circulaire, il a dû s'y produire une force tangentielle considérable, qui a pu déterminer l'entraînement de quelques menus graviers sur l'extrême droite du courant et peut-être même au-delà de la crête du bassin landais.

la production régulière des dépôts. Je n'insisterai que sur une seule de ces modifications, la plus importante, celle qui a donné lieu à la formation de dépôts d'argile et d'amas de bois fossiles dans les landes.

Lorsqu'on place un obstacle dans un courant, les effets qu'il produit en aval varient avec sa forme et ses dimensions. S'il a, par exemple, la forme d'une pyramide quadrangulaire, dont l'un des angles est rentrant et placé à l'aval du courant, les eaux en remplissent le creux, en y déterminant des mouvements gyratoires, au centre desquels s'accumulent les matières légères qu'elles tiennent en suspension, semblables à ces amas de fucus et de bois qui flottent dans les courants océaniques, et qui, dérivant vers leurs bords, forment, au milieu des mers, les prairies marines ou *mers de Sargasses*, dont la vue jadis a jeté tant d'effroi dans l'âme des premiers navigateurs qui les ont parcourues (1). Or, le bassin des landes ayant, après sa submersion, formé un obstacle de ce genre dans la nappe diluvienne, les phénomènes qu'il a déterminés dans cette dernière, ont dû être analogues à ceux que je viens d'indiquer, et des amas de sable fin, d'argile et de débris végétaux ont dû par conséquent se former sur tout le pourtour de son *rentrant*, partout où les circonstances locales n'en ont pu empêcher la production régulière (2).

---

(1) Au milieu de l'Atlantique, se trouve un espace irrégulier, compris entre les Açores, les Canaries et les îles du Cap-Vert, et couvert de *Fucus natans*, souvent en masse si considérable, qu'ils retardent la marche des navires. On trouve toujours dans le Gulf-Stream des amas de ces algues, qui dérivent vers cet espace, qu'on appelle *mer de Sargasses*. Voici comment M. Maury explique ce phénomène : « Si » on jette, dit-il, un morceau de paille dans un bassin et si on imprime un mouve- » ment de rotation à l'eau, tous les flotteurs se dirigent vers le centre, où est le » moindre mouvement. Ainsi, pour le bassin de l'Océan Atlantique et par rapport » au Gulf-Stream, la mer de Sargasses est le centre du mouvement gyratoire..... Le » mouvement rotatoire du Gulf-Stream est confirmé par le parcours des bouteilles et » par toutes les observations. « (M. F. Maury : *Géographie physique de la mer*, trad. de M. Terquem, 1858, p. 9, § 13).

Dans le sud-ouest de l'Afrique se trouve une autre mer de Sargasses, rendez-vous général de toutes les algues et des bois en dérive de l'Atlantique. Il en existe encore une autre, mais moins importante, à l'ouest et vers le sud de la Californie (*Ibid.*, p. 233, § 452).

(2) On a traversé dans le sondage de Solférino, sur le domaine impérial, un lit de bois fossile *roulé*, ayant conservé la structure du ligneux, mais avec la légèreté de l'écorce du chêne-liége abandonné aux intempéries pendant quelques années.

En se reportant aux développements que j'ai donnés sur les dépôts des landes (§§ 14 et 16 à 21), il sera facile de reconnaître que les conséquences auxquelles je viens d'être conduit sont en concordance parfaite avec les faits. Ceux-ci donnent ainsi une confirmation nouvelle et précise de la vérité de l'hypothèse établie, au commencement de ce chapitre, pour expliquer la formation des terrains de transport qui font l'objet de cette étude.

112. Lorsque la nappe diluvienne eut cessé de couvrir le continent et que l'Océan, rendu à lui-même, eut atteint le nouveau niveau que lui assignait le cataclysme qui l'avait chassé de son lit, les eaux de la mer, suivant l'heureuse expression de *Schleiden,* se reprirent à respirer doucement, en s'élevant et s'abaissant régulièrement sous l'influence combinée du soleil et de la lune; en même temps, semblables aux artères qui vivifient le corps des animaux, de vastes courants, fleuves sans rivages et sans fond, sillonnèrent la masse liquide, les uns transportant aux pôles les eaux échauffées des tropiques, les autres ramenant vers l'équateur les eaux glacées de l'Océan polaire.

Alors le littoral du golfe de Gascogne, fort différent de ce qu'il est aujourd'hui, se trouva soumis à une double action : celle de la branche du Gulf-Stream, qui longe encore aujourd'hui la côte, et celle des lames de fond, qui déplacent et entraînent les corps meubles des hauts-fonds et les font entrer dans le système des vagues dont elles sont la conséquence. Sous cette double influence, les saillies du littoral disparurent, ses creux se comblèrent, et peu à peu l'ancien golfe tertiaire des landes se transforma en une longue plage sablonneuse s'étendant en ligne droite et presque sans discontinuité, du Verdon à Bayonne, et n'offrant d'autre solution que les embouchures des rares cours d'eau formés, dans les sables, par les eaux infiltrées dans le sol des landes. Dès-lors, le courant dérivé du Gulf-Stream maintint à la côte sa propre direction, et les lames de fond, le traversant sans obstacle, perpendiculairement au littoral, avec les sables qu'elles contenaient, déposèrent peu à peu ces derniers sur le rivage en digues, qui protégèrent les terrains bas. Séchées par le soleil, puis emportées par les vents, les parties les plus fines et les plus légères de ces sables avancèrent graduellement vers l'est et formèrent avec le temps, le long des côtes, ce vaste bourrelet de dunes, *composées de sables identiques à ceux de nos landes,* et qui, pendant tant de siècles, ont menacé cette contrée d'un enfouissement que l'intervention de l'homme a seule empêchée. La période géologique actuelle com-

mençait, et la NATURE, dont l'irruption de l'Océan dans le continent avait un instant arrêté la marche, reprenant le cours régulier de ses phénomènes, ouvrait l'ère nouvelle, où l'homme, cet être de raison dont l'époque de l'apparition à la surface du globe est encore si controversée, devait démontrer, par son intelligence, la distance incommensurable qui sépare l'esprit de la matière.

113. Lorsqu'on examine les terrains quaternaires de la Gironde et des régions voisines, on reconnaît que la présence de l'oxyde de fer y est due à deux effets successifs :

1° Un effet de dépôt, *contemporain* de la formation des terrains colorés par l'oxyde de fer et qui se reconnaît à ce que cette coloration suit exactement toutes les ondulations des dépôts et en affecte toutes les variétés ;

2° Un effet d'infiltration qui, postérieur au dépôt des terrains, semble souvent se trouver en relation intime avec la formation de l'alios à ciment organique, ne s'est produit, comme ce dernier, que dans les sables meubles, et s'est toujours arrêté au contact des masses argileuses, au-dessus et dans les fissures desquelles il a quelquefois donné lieu à des concrétions ferrugineuses de nature variée.

Le premier de ces effets s'explique de lui-même. Je vais chercher l'origine du second.

La plupart des eaux, qui sourdent du sable des Landes ou du terrain quaternaire de la Gironde, sont plus ou moins ferrugineuses ; quelquefois même exposées à l'air, pendant plusieurs jours, dans un vase, elles croupissent assez promptement, dénotant ainsi la présence dans le liquide de matières organiques putrescibles.

En 1857, M. Fargue, ingénieur des Ponts et Chaussées, faisait exécuter les travaux de fondation d'un pont sur la Gélise, petit ruisseau des landes du Lot-et-Garonne. Des petits pieux de $0^m,12$ à $0^m,15$ de diamètre furent mis à découvert par les fouilles ; leur bois était profondément altéré, non par la putréfaction, mais par la transformation de la matière ligneuse en une matière spongieuse sans consistance. « Les eaux » extraites de la fouille par voie d'épuisement déposaient sur les points, » où elles coulaient sur une faible épaisseur et avec une grande vitesse, » et seulement sur ces points, une substance jaunâtre, pulvérulente, » qui avait l'aspect d'un précipité chimique. Les eaux de la Gélise pro- » prement dite ne présentaient pas cette particularité, et tout semblait

» indiquer que cette substance était amenée par les eaux arrivant dans » la fouille par sous-filtrations verticales et venant de la couche infé- » rieure à travers les trous de sonde (1). »

La substance dont il s'agit, recueillie dans un flacon bouché et conservée dans l'obscurité, devenait d'un noir foncé; son odeur était désagréable.

Exposée à l'air et à la lumière, elle passait au vert, puis au brun-ocreux. Sa composition chimique était la suivante, après dessiccation :

Matières minérales	Silice	19,99
	Alumine	3,25
	Carbonate de chaux	31,04
	Carbonate de magnésie	0,31
	Peroxyde de fer	18,52
Matières volatiles	Azote	0,59
	Eau combinée et matière organique, non compris l'azote	26,26
Pertes et matières non dosées		0.04
		100,00

Cette composition et la propriété, qu'il possédait de passer, à l'air et à la lumière, du noir au brun-ocreux, démontrent que le produit dont il s'agit, appartenait à la classe des dépôts limoneux que Berzélius indique comme renfermant des acides crénique et apocrénique.

Les eaux des rivières et des ruisseaux ne pouvant pas renfermer de produits de cette espèce en quantité notable, (car leur mouvement, en présence de l'air et de la lumière, devrait les en dépouiller rapidement), le liquide, qui produisait le précipité recueilli par M. Fargue, était donc positivement mélangé d'une proportion plus ou moins forte d'eaux souterraines, ainsi que le supposait cet ingénieur.

L'analyse du bois altéré, de même que son aspect physique, a dénoté une altération profonde de la matière ligneuse. Celle-ci tendait à passer à l'état de tourbe et se trouvait imprégnée d'une quantité de matières terreuses de beaucoup supérieure à la proportion de cendres qui existe ordinairement dans le bois (2).

(1) Annales des Ponts et Chaussées, 3e série, T. XIII, 1857, p. 123. — Je dois à l'amitié de M. Fargue ceux des renseignements donnés ici qui ne figurent pas dans les Annales.

(2) Ibid., p. 125 et suiv.

Il y a quelques années, le même ingénieur a observé la formation de dépôts ocreux de même nature que ceux de la Gélise, au fond de réservoirs qu'il avait creusés, à Cadillac, dans les graviers de la plaine haute de la Garonne. J'en ai moi-même remarqué fréquemment, soit à l'origine des sources, soit dans les fossés des Landes, soit à la surface de marais à écoulement lent, où ils apparaissaient d'abord à l'état de pellicules minces, quelquefois irisées des plus brillantes couleurs, et se précipitaient ensuite en flocons ferrugineux. Recueillis à temps dans un flacon bouché, ces résidus présentaient les mêmes caractères que les précipités du pont de la Gélise.

Ces observations et les recherches de M. Daubrée sur la formation du minerai des marais et des lacs permettent de fixer la cause des *infiltrations ferrugineuses* dans les terrains quaternaires du département de la Gironde.

Il résulte en effet des recherches de ce savant géologue que « le » peroxyde de fer mélangé à des terrains superficiels et peu cohérents qui » contiennent des matières végétales en décomposition, est dissous par » les eaux météoriques qui s'infiltrent dans ces terrains, sous l'influence » de certains produits de la pourriture des végétaux. » (1). Ces infiltrations qui contiennent le fer à l'état de carbonate et de crénate, pénètrent plus ou moins avant dans le sol, suivant sa perméabilité et la nature du terrain sous-jacent ; ils recouvrent les cailloux et les sables d'un enduit jaune-ocreux, et pour peu que l'action se poursuive quelque temps, ils en remplissent les intervalles, agglomérant le tout, de manière à former des poudingues dans les graviers, des grès dans les sables, des masses de minerai dans les cavités et les fissures du sol. A cet état, la matière ferrugineuse renferme quelquefois encore des traces d'acide carbonique, et de matière d'origine végétale ; mais, sous l'influence de l'air entraîné dans les sables avec les eaux météoriques, ces éléments étrangers finissent par disparaître et il ne reste plus alors que du peroxyde de fer hydraté.

Ces phénomènes qui, de nos jours, se produisent dans un grand nombre de terrains sablonneux, sont évidemment identiques à ceux qui ont dû se produire dans les landes, à partir du moment où la végétation, un instant arrêtée sur le continent, par suite de l'irruption de l'Océan dans les

---

(1) Daubrée : *Recherches sur la formation du minerai de fer des marais et des lacs.* (Annales des Mines, 4e série, T. X, 1846, p 61). — Voir ci-dessus, § 29, note, un exemple de cette décomposition, que j'ai observé dans une sablière de Virelade.

terres, a pris possession du sol et, par la putréfaction de ses débris, y a créé des conditions favorables à la naissance des effets que je viens de rappeler.

113. Ce ne sont pas là toutefois les seuls résultats qu'ait pu produire la décomposition des matières végétales dans les landes : la nature *argilo-sableuse* du sous-sol en beaucoup de lieux ; la transformation de ce sous-sol en une couche ferrugineuse imperméable, en d'autres, et la disposition du terrain superficiel en sortes de cuvettes, tantôt restreintes, tantôt étendues, ont dû, à l'origine, donner lieu dans les landes à la formation de marais, qui ont souvent couvert de grands espaces.

Les plantes qui meurent au fond des marais, qu'on observe encore dans certaines régions sablonneuses de nos landes, pourrissent peu à peu en se transformant en une matière tourbeuse, recouverte, pendant la saison humide, d'une vase brune qui, par l'agitation, laisse dégager des bulles d'hydrogène carboné, d'acide carbonique, d'oxygène et d'azote (1). Si, jusqu'à une certaine profondeur, le fond est formé de *sable meuble*, la vase liquide s'y infiltre ; elle l'imprègne plus ou moins de sa matière colorante, de sorte que, lorsque les ardeurs de l'été ont fait disparaître l'humidité du sol, cette matière colorante se fixe aux grains de sable et aux cailloux desséchés qui constituent le fond du marais, et les recouvre d'un enduit *jouissant de toutes les propriétés essentielles* de celui qui agglutine les grains de l'*alios* à ciment organique. Souvent même cet *alios, de formation actuelle*, a une composition absolument analogue à celle de l'*alios de formation plus ancienne*, car, comme lui, il renferme du peroxyde de fer en quantité variable, soit que cet oxyde y ait préexisté, soit que, sous l'influence des matières végétales et de l'acide carbonique introduits dans le sol par l'eau vaseuse qui le recouvre, il se soit transformé en sel ferreux, qui s'est ensuite décomposé plus bas aux époques de dessèchement du marais.

---

(1) Dans la Gironde, les marais passent souvent à l'état de tourbières, particulièrement dans les terrains sablonneux ; les marais proprement dits se retrouvent plus généralement dans les sols argileux. Les tourbières sont assez fréquentes dans le sable des landes et l'on en observe plusieurs qui sont nettement caractérisées, entre la lande d'Arlac et la station de Pierroton ; humides en hiver et au printemps, elles se dessèchent généralement en été. J'y ai recueilli assez communément les plantes suivantes : ***Elodes palustris, Drosera intermedia, Illecebrum verticillatum, Lobelia urens, Erica ciliaris, Cicendia filiformis, Polygala depressa, Ixia Bulbocodium***, divers ***Carex***, ***Juncus***, etc.

Y a-t-il une raison quelconque de croire que ce qui se produit actuellement sous nos yeux sur une échelle très-restreinte, il est vrai, mais enfin qui *se produit* encore journellement, n'ait pas pu, toutes conditions égales d'ailleurs, se produire aussi bien autrefois? Évidemment non. On doit donc admettre que l'alios à ciment organique est le résultat d'infiltrations tourbeuses, à une époque où le sol sablonneux de nos régions était couvert d'immenses flaques d'eau, soumises à des alternatives de sécheresse et d'humidité (1), et que l'alios ferrugineux est la conséquence de réactions semblables à celles qui, dans plusieurs contrées, déterminent de nos jours la formation du minerai des marais.

Objectera-t-on que s'il en était réellement ainsi, la couche d'alios à ciment organique affleurerait au sol et même constituerait ce sol en totalité, tandis qu'elle se maintient au contraire à une certaine profondeur qui est presque toujours constante. Mais qu'on veuille bien se rappeler que le sol des landes est formé de sables, que ces sables, depuis des siècles, sont foulés et piétinés par les hommes et les troupeaux, et que cette action, la même partout, a dû produire partout également le même effet. Or l'alios, réduit en poussière et exposé pendant quelques saisons aux alternatives atmosphériques, perd assez promptement sa matière organique et passe à l'état de sable analogue à celui qui forme le sol végétal des landes (2). L'alios à ciment organique a donc dû nécessairement disparaître du sol superficiel et ne se conserver qu'à partir de la profondeur, à peu près constante, où sa couche s'est trouvée hors de l'atteinte du piétinement des hommes et des animaux, ainsi que de l'action des agents météoriques.

---

(1) M. Jacquot, dans sa note sur l'*existence et la composition du terrain tertiaire supérieur, dans la partie orientale du département de la Gironde*, (Extrait des Actes de l'Académie Impériale des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Bordeaux, 1862), a déjà formulé d'une manière très-nette, l'opinion que le ciment orgauique de l'alios est d'origine tourbeuse. « Je crois, dit-il à ce sujet, qu'il serait difficile de ne » pas admettre que l'alios a pris naissance dans des conditions analogues à celles qui » *président aujourd'hui à la formation de la tourbe*. L'évidence à cet égard res- » sort, pour moi, de l'identité de la matière organique que l'une et l'autre roches » renferment. »

(2) Pour se convaiucre de l'exactitude de ce fait, il suffit d'observer l'altération progressive qu'éprouvent les affleurements d'alios, sous l'influence combinée de la pluie et du soleil. La couleur de l'alios faiblit graduellemeut et, au bout de deux à trois ans, il ne reste déjà plus à sa surface qu'un sable gris formé de grains de quartz mélangés de quelques parcelles organiques non décomposées.

La théorie de l'alios, que je viens d'exposer, conduit aux conséquences suivantes :

1° L'alios, quelle que soit la nature de son ciment, forme en général des couches de quelque étendue ; il suit les ondulations du sol, se développe dans les sables, s'amoindrit dans les terrains argilo-sableux et disparaît complètement dans les terrains où l'argile domine.

2° Exceptionnellement, il se trouve à l'état d'accidents locaux, circonscrits, dans les dépressions de nature argileuse, au fond desquelles des amas de sable meuble existent, à fleur de terre ou à une faible profondeur au-dessous du sol.

3° Son ciment est tantôt exclusivement ferrugineux, tantôt composé d'un mélange de peroxyde de fer et de matière organique, tantôt enfin d'origine entièrement végétale.

Or l'examen des terrains dont j'ai donné la description, et les analyses d'alios faites par divers auteurs (1), prouvent que ces conséquences sont entièrement conformes aux faits existants.

115. Ainsi donc l'hypothèse, que j'ai été amené à discuter dans ce chapitre, non-seulement rend compte des phénomènes géologiques, qui ont accompagné le dépôt du terrain quaternaire dans nos régions, mais ces phénomènes en sont la conséquence forcée. L'alios seul fait exception, cette roche, par son mode de formation et par les allures de son gisement, appartenant incontestablement aux phénomènes de la période géologique actuelle.

CHAPITRE VI.

CONSIDÉRATIONS SUR LA FORMATION QUATERNAIRE EN GÉNÉRAL, ET CONCLUSIONS

116. Si maintenant je résume ce qu'il y a d'essentiel dans mon travail, j'arrive aux conclusions générales suivantes :

I. Les terrains de transport qui forment la couche superficielle des Landes et du Médoc, et celle des coteaux de la rive droite de la Gironde et de la Garonne, appartiennent tous, comme l'a pensé M. Dufrénoy, à une même époque géologique.

---

(1) Voir les §§ 4, 7, 10, 11, 19 à 21, 38, 57, 58, 68, et les notes des §§ 70 et 77 de ce mémoire. — Jacquot : *Note sur l'existence et la composition des terr. tert. sup.*, etc, p. 6, note, du tirage à part. — Annales des Ponts et Chaussées, 1857, 3e série, t. XIII, p. 126. Etc.

II. Leur formation n'est pas tertiaire, mais quaternaire, et elle a été comme le début de l'époque géologique actuelle.

III. Chaque bassin a son terrain quaternaire spécial, en rapport avec les terrains plus anciens qui en constituent l'ossature.

IV. Le terrain quaternaire du sud-ouest de la France est le résultat final d'un envahissement brusque du continent par la mer. La forme actuelle des vallées, la disposition de leurs versants en gradins étagés, la nature et la composition des dépôts situés aux divers niveaux de leurs coteaux encaissants, etc., sont la conséquence immédiate du *flot de retour* et de l'impulsion, que la rotation diurne de notre globe imprimait à ce flot, ainsi qu'aux matières se mouvant avec lui.

V. L'*alios*, quel qu'en soit le ciment, est de formation moderne.

117. Si, comme je le crois, ces conclusions sont l'expression de la réalité, l'hypothèse, d'où elles découlent, doit conduire à des conséquences beaucoup plus vastes que celles développées précédemment.

En réfléchissant en effet à la puissance et à la disposition spéciale de la formation quaternaire dans le sud-ouest de la France, à sa composition, qui, dans le voisinage des montagnes, offre des galets souvent énormes et renferme, en se rapprochant de la mer, des éléments de moins en moins grossiers ;

En se rappelant qu'il en est de même dans presque tous les bassins dont le terrain quaternaire a été étudié : la Seine, la Loire, la Garonne, l'Adour et le Rhône ; que, partout, ce terrain a été observé contenant les mêmes fossiles ; rayonnant autour des massifs dans lesquels les grands cours d'eau prennent leur source ; renfermant, confusément accumulés, des débris roulés des formations que traversent ces cours d'eau et leurs affluents; s'étendant enfin, avec des caractères semblables, dans les vallées et sur leurs versants comme sur les plateaux ;

Il est impossible de méconnaître une cause générale commune à tous ces dépôts quaternaires, malgré les caractères très-tranchés qui les différencient.

Or, il est évident que l'invasion du continent par la mer, sur une échelle aussi grande que celle que j'ai dû supposer, n'a pas pu se borner au seul bassin de la Gironde, mais qu'elle a dû s'étendre sur une grande étendue de l'ancien continent et peut-être même du nouveau. Il semble que les effets, que j'ai décrits dans le chapitre précédent, aient dû se reproduire les mêmes dans tous les bassins qui aboutissent directement

à l'Océan Atlantique, et que, dans les autres contrées, ils aient dû avoir lieu avec des modifications plus ou moins profondes, en rapport avec la situation, la forme et le relief des bassins qui s'y étendent.

118. Les vallées des Pyrénées, qui divergent en éventail du plateau de Lannemazan, présentent des caractères en tout semblables à ceux que j'ai constatés dans les vallées de la Garonne et de ses affluents : dans toutes, le versant droit est abrupt, le versant gauche en pente douce; l'un et l'autre sont recouverts de dépôts de transport qui proviennent de la destruction des roches, dans lesquelles les vallées se sont creusées. Ces dépôts s'étendent, sans discontinuité, depuis le pied de la chaîne pyrénéenne jusqu'à la mer, et, dans cet espace, changeant maintes fois d'aspect, ils sont composés de gros blocs roulés dans le voisinage des montagnes et deviennent, en s'en éloignant, de moins en moins grossiers, de plus en plus sableux (1).

Dans le bassin de la Loire et dans celui de la Seine, les résultats sont analogues, ainsi qu'on devait s'y attendre (2).

119. Mais il en est différemment en Allemagne, en Danemark, en Suède, en Russie.

Dans la vallée du Rhin, la grande masse des dépôts, d'une homogénéité remarquable, est formée par un limon, (lehm ou löss), argileux-quartzeux, micacé, pulvérulent, mélangé de carbonate de chaux, riche en coquilles terrestres ou aquatiques très-bien conservées, et renfermant quelquefois des restes d'animaux marins. A leur base, et principalement près des montagnes, on observe souvent un mélange confus de matériaux enlevés aux roches sous-jacentes, dans lequel se trouvent des ossements d'éléphant, de rhinocéros, de bœuf, de cerf, etc.

Bien que les dépôts limoneux du bassin du Rhin forment en général, au fond des vallées principales, une série de collines à pentes très-douces et séparées les unes des autres par des vallons, on en voit aussi sur les flancs des montagnes et même dans les dépressions des sommets (3). A juger du mode de formation de ces dépôts par l'apparence de

---

(1) Jacquot : Note citée (tirage à part), p. 21. — D'Archiac : *Histoire des progrès de la Géologie*, T. II, p. 200.

(2) D'Archiac : *Ibid.*, p. 151 et suiv. ; p. 186 et suiv.

(3) D'Archiac : *Ibid.*, p. 178. — Daubrée : *Description géologique et minéralogique du département du Bas-Rhin*, 1852, p. 218. — Lyell : *Manuel de géologie élémentaire*, 1856, T. I, p. 197.

leurs gisements, il semble que les eaux, dans lesquelles cette formation s'est produite, aient été d'abord torrentielles et douées d'une force de transport très-énergique, et que, plus tard, malgré leur profondeur, elles n'aient plus eu qu'un courant très-faible.

Or c'est en effet ce qui a dû arriver, si le continent européen a été brusquement envahi par la mer.

120. En examinant une carte topographique du bassin rhénan, on remarque qu'il constitue, dans sa partie moyenne, un espace subcirculaire limité : à l'Ouest, par les Vosges ; au Sud-Est, par les Alpes de Souabe ; à l'Est, par les montagnes de la Franconie ; au Nord, par le Thuringerwald et les ramifications qu'il projette vers le Rhin. L'intérieur de cette vaste enceinte est divisé, par des petites chaînes dont la crête s'incline du Sud au Nord, en un certain nombre de vallées presque toutes très-sinueuses, qui ne communiquent avec la vallée principale que par des défilés assez étroits, et qui rappellent, par leur disposition, les bassins de dépôt, employés dans les usines métallurgiques, pour séparer les eaux de lavage des boues métallifères qu'elles retiennent en suspension. Le Rhin, qui, au sortir du lac de Constance, coule de l'Est à l'Ouest jusqu'à Bâle, se détourne ensuite droit au Nord, pénètre dans la vallée formée par les Vosges et le Schwartzwald, la suit jusqu'à Mayence, puis traverse trois rétrécissements successifs : l'un près de Mayence, le second, à Coblentz, le troisième entre cette ville et le confluent du Sieg.

121. Il est évident que, dans de semblables conditions, où tous les accidents du sol étaient en quelque sorte disposés pour constituer un immense réservoir presque entièrement fermé de toutes parts, les dépôts formés par les eaux diluviennes n'ont pu présenter les mêmes caractères généraux que ceux des bassins qui communiquaient librement et directement avec l'Océan Atlantique. Abordant le continent européen par sa côte occidentale, les flots soulevés de cet Océan ont dû, pour pénétrer dans la vallée du Rhin, couvrir d'abord le bassin de la Seine et franchir successivement la crête des Ardennes, puis celle des Vosges. Cet envahissement brusque d'une masse d'eau torrentielle, se précipitant du haut des montagnes dans les vallées, a forcément déterminé l'entraînement au pied des hauteurs de masses considérables de débris, que les flots arrachaient à leurs flancs et dont la grosseur diminuait des sommets vers la plaine : les gros blocs s'accumulèrent vers l'origine des

vallées (1); les sables et les cailloux roulés s'étendirent dans la plaine en couche de composition minéralogique variable, mais toujours en rapport avec l'ossature des montagnes voisines.

122. En même temps que l'Océan projetait ainsi, dans la partie moyenne du bassin du Rhin, ses eaux par-dessus les Vosges, il franchissait, au Sud, les Cévennes et le Jura; au Nord, l'Angleterre et la mer du Nord; inondait la Suisse, la Belgique, la Hollande, l'Allemagne, entourant, puis recouvrant le réservoir rhénan d'une nappe liquide, dont le mouvement ne se propageait qu'imparfaitement aux couches d'eau inférieures qui en remplissaient déjà l'enceinte.

Tant que dura le flux des vagues, les vallées de l'Alsace, du grand-duché de Bade, du Wurtemberg et de la Franconie furent donc remplies par des eaux, sinon immobiles, du moins faiblement agitées, au fond desquelles les matières terreuses en suspension se précipitèrent peu à peu.

Quand ensuite, après avoir perdu toute force impulsive, l'Océan s'arrêta pour rétrograder vers son lit, les matières légères, limons, coquilles et végétaux, mises en suspension dans les eaux pendant la période d'envahissement, suivirent le flot de retour dans les diverses directions qu'il prit : les unes pénétrèrent à l'Est, dans le bassin du Danube, et furent chariées par un courant énergique jusqu'à la mer Noire; d'autres, entraînées dans les vallées de la Saône et du Rhône, se perdirent dans la Méditerranée; d'autres enfin, dérivant vers les courants du Weser, de la Meuse, de la Seine et de la Loire, furent rejetées dans la mer du Nord et dans l'Atlantique. Mais, entre Bâle et Mayence, la précipitation continua : là, en effet, les eaux, retenues par une ceinture de montagnes, ne purent s'écouler que lentement, le bassin du Rhin jouant, au milieu des courants diluviens, le rôle de ces bassins de colmatage qu'on construit dans certaines rivières pour en rectifier les rives (2). Les li-

---

(1) L'importance de ces accumulations dépendit des circonstances locales et de la constitution minéralogique des montagnes, au pied desquelles elles se formèrent.

(2) D'assez nombreux bassins de ce genre existent, en ce moment, dans la Basse-Garonne. La rive du fleuve les limite d'un côté; de l'autre s'étend une digue plus ou moins écartée de la rive et reliée à cette dernière, au moyen de digues transversales, de manière à former autant de bassins qui ne communiquent, entre eux et avec la Garonne, que par des brèches étroites, peu nombreuses, par où s'écoulent les eaux à mesure que leur niveau baisse dans le fleuve.

mons et les coquilles, entraînés par les eaux qui se dirigeaient des Alpes suisses et du Jura vers la mer du Nord, s'y déposèrent graduellement en une couche vaseuse *sans stratification* et d'épaisseur variable; puis, le niveau du courant continuant à baisser, les dépôts se découvrirent petit à petit, et les eaux achevèrent de s'écouler vers la mer, en creusant dans les vases de nombreux sillons.

123. Ainsi, dans le bassin du Rhin, le phénomène diluvien aurait eu deux phases consécutives bien distinctes :

Une *première*, pendant laquelle les eaux, animées d'une énergie torrentielle très-grande, auraient accumulé, sur les flancs et au pied des montagnes, de nombreux blocs erratiques, et dans les plaines des masses considérables de sables et de cailloux de différentes grosseurs, enveloppant les ossements disséminés dans le sol végétal, au moment de l'envahissement de la mer;

Une *seconde*, où la masse liquide, animée d'un mouvement relativement faible, aurait déposé les limons fins et les matières légères, coquilles (1) ou autres, qu'elle tenait en suspension, et avec eux des

---

A l'étale de pleine mer, tous les bassins sont noyés; puis le jusant se fait sentir et le niveau de la Garonne décroît; le courant, à l'intérieur des digues, étant très-faible, les limons se précipitent. Cette action se répétant à chaque marée, les bassins finissent par se remplir jusqu'au niveau des eaux de basse mer. A partir de ce moment, les dépôts se continuent; mais, à chaque reflux, l'eau des bassins, en s'écoulant dans le fleuve, creuse dans la vase de nombreux sillons, qui se croisent dans tous les sens et se réunissent en un ou plusieurs sillons principaux qui aboutissent à la brèche d'écoulement.

C'est un effet semblable qui s'est produit dans le bassin du Rhin.

(1) On a vu § 87, note, que des sables peuvent être transportés par un courant, à des distances considérables, sans subir aucune altération de forme, même après avoir tourbillonné dans de nombreuses cascades.

On voit souvent flotter sur les rivières des coquilles complètes, emportées par le courant. Le même fait s'observe dans les courants pélagiques, qui entraînent, jusque dans nos parages, des coquilles originaires d'autres mers et que les tempêtes rejettent sur nos côtes.

Lorsqu'on observe les eaux de la mer couvrant et découvrant alternativement les plages, on voit les matériaux composants de ces dernières se comporter de façon très-différente, suivant leur nature et leur grosseur : les uns suivent, en flottant, le mouvement de la vague, sans rien perdre de leur forme; les autres, au contraire, sont déplacés en roulant les uns sur les autres et s'usent par le frottement; mais viennent des vagues plus fortes, dont la vitesse d'impulsion soit plus grande, et sou-

restes d'animaux terrestres noyés par le déluge (1), ainsi que ceux des animaux marins, entraînés par le flot montant et que la nature trop limoneuse du flot de retour aurait fait périr.

Or c'est en effet ce que démontre l'observation des faits ; d'où je conclus que l'hypothèse, par laquelle j'explique la formation quaternaire des bassins qui aboutissent directement à l'Atlantique, s'applique aussi à la formation du terrain erratique et du lehm dans le bassin du Rhin.

124. La même hypothèse s'applique également bien aux phénomènes quaternaires du nord de l'Europe.

La moitié septentrionale de ce continent est occupée par une plaine qui se déroule de l'Océan et de la mer Baltique à la mer Noire, et de là aux solitudes polaires. La chaîne des Monts-Ourals, du côté de l'Est ; l'Erz-Gebirge, les Monts Sudètes et la chaîne des Karpathes, du côté du Midi, terminent cette immense plaine ouverte à toutes les invasions et à peine accidentée par les petites collines du Valdaï, d'où descendent le Volga vers la mer Caspienne, la Dwina vers la Baltique, le Dniepr vers la mer Noire. Au Nord-Ouest, elle se relie par la Finlande à la presqu'île scandinave, que traversent, dans toute sa longueur, les Monts Dofrines, vaste chaîne couronnée de glaciers et sillonnée d'abîmes taillés à pic, qui semble s'élever au bord de l'Atlantique comme une barrière opposée par la nature à l'action de ses flots.

---

vent alors des coquilles, qui, auparavant, voguaient tout au plus à ras du fond, se mettent à flotter franchement dans l'eau et ne subissent plus d'altération. Il en résulte que telles coquilles qui, dans les conditions ordinaires, s'usent peu à peu, en suivant les mouvements alternatifs de la vague sur les côtes, nageraient dans l'eau si elle avait une vitesse plus grande ; par conséquent il n'y a rien d'extraordinaire à ce que des coquilles, mises en suspension dans un puissant courant, aient pu se déposer ailleurs saus altération sensible de forme.

Le fait de la conservation de coquilles dans les dépôts formés au fond d'une nappe d'eau profonde, alors même qu'elle aurait été animée d'un mouvement très-rapide, n'a rien ainsi qui doive étonner.

Le bassin du Rhin ayant son origine dans les Alpes et le Jura, on doit naturellement s'attendre à trouver dans le lehm des coquilles identiques à celles de ces contrées. C'est ce qui résulte en effet des travaux de M. A. Braun. (D'Archiac : ouvrage cité, T. II, p. 184)

(1) La mer ayant été torrentielle à l'origine du phénomène diluvien, les ossements épars sur le sol ont été roulés et enveloppés dans les graviers qui forment la base du *lehm*. Mais les cadavres flottés dans l'eau se sont déposés dans les limons co-

Par suite de cette disposition orographique particulière, l'envahissement du continent par la mer a présenté, dans les contrées du Nord, trois phases successives et nettement tranchées, que j'examinerai succinctement.

125. Première Phase — La vague de translation franchit l'Irlande et la Grande Bretagne, se précipite dans la mer du Nord, dont elle élève le niveau, en balaie le fond, entraînant avec elle les vases sableuses et coquillières qui le recouvrent (1) ; puis elle inonde le Danemark et la Suède méridionale, envahit l'Allemagne, la Pologne, la Russie, qu'elle enfouit sous des masses d'eau. Rejetée par la rotation terrestre vers les Karpathes, elle ronge, en passant, le versant septentrional de cette chaîne, y taille des pentes abruptes et s'écoule enfin dans la mer Noire et la Caspienne, après s'être étalée sur les plaines russes, en nappe d'autant moins profonde que la distance à l'Atlantique est plus grande. Dans sa course rapide à travers ces diverses contrées, elle roule et triture les matériaux qu'elle enlève au sol ; *elle les transforme en galets, en graviers, en sables, en limons, qu'elle dépose sur sa route* en masses, dont la nature varie avec l'énergie de son courant et le relief des lieux traversés.

Pendant ce temps, vers le nord de l'Atlantique, la vague de translation s'abat sur les Alpes Scandinaves; elle s'élève avec furie le long de leur versant occidental ; franchit leurs sommets, disloque les glaciers qui en couronnent les crêtes, et retombe en immense cataracte du haut des montagnes dans la Baltique.

Dans sa chute, le gigantesque torrent *arrache à leur gisement des roches* qni s'entrechoquent, se brisent et *roulent au bas des pentes jusque dans la mer voisine.*

Les blocs séparés des glaciers, refoulés avec force par les eaux, descendent des hautenrs, en suivant tantôt les *vallées,* tantôt *les flancs des montagnes, le long de leur plus grande déclivité; ils polissent les surfaces* sur lesquelles ils glissent, et les pierres de toutes grandeurs, enchâssées

---

quilliers, où leurs ossements doivent par conséquent être groupés les uns près des autres, souvent sans altération et généralement très-peu roulés. Les observations confirment cette conclusion (Ibid. p. 185.)

(1) Voir, ci-dessus, la 2e note du § 96.

dans les glaces, *burinent sur les roches des stries et des sillons*. La hauteur de la chute augmentant la force des eaux, *ces effets s'accusent de plus en plus au bas des pentes ; ils se prolongent même sous la Baltique* où, perdant pied et surnageant, les glaces forment des îles flottantes, tantôt isolées, tantôt réunies comme des archipels (1).

Traversant ensuite la Baltique, en déviant peu à peu vers le Sud par l'effet de la rotation terrestre, le torrent se répand sur la Russie qu'il transforme en un fleuve immense, dont les Monts-Ourals et les Karpathes sont les rives, et les courants de la mer du Nord et de l'Océan Glacial, les affluents. Les glaces flottantes en suivent le cours avec une vitesse proportionnée à leur masse : quelques-unes, que leur poids fait plonger à de grandes profondeurs, *s'arrêtent sur les flancs et au sommet des hauteurs*, y déposant, à mesure que la fusion les en dégage, les roches qu'elles contiennent; d'autres *polissent, strient ou sillonnent les éminences rocheuses* qu'elles touchent, ou les *côtes septentrionales des contrées et des îles* vers lesquelles le courant les entraîne.

126. Dans l'Océan Glacial, la vague de translation s'avance sans obstacle vers les régions orientales du globe (2). Elle n'aborde point de front les rivages septentrionaux de la Russie d'Europe, protégés contre un envahissement direct par les montagnes de la Norwège, de la Laponie et de la Finlande; mais ses flots se déversent latéralement vers les côtes, en produisant un courant qui brasse les fonds littoraux et s'étend sur le continent, jusqu'à ce qu'il soit arrêté ou ralenti dans sa marche par la rencontre du torrent scandinave; alors les matériaux qu'il tenait en suspension se précipitent et couvrent le sol submergé de dépôts renfermant des coquilles des mers arctiques (3).

---

(1) Si, comme semble le démontrer l'ensemble des dépôts erratiques dans le Nord, l'envahissement de la Scandinavie a eu lieu à l'époque des grands froids de l'hiver, aux effets produits par les glaciers, il faudra ajouter ceux qui ont été causés par les glaces des lacs et des rivières, et ceux résultant de la débâcle des glaces de la Baltique et de l'Océan Glacial.

(2) Près de Hammerfest, ville de Norwége, dans l'île de Qualoe, par 20° 53' long. E. et 70° 39' lat. N., à 25 ou 30 mètres au-dessus de l'Océan, est un dépôt de scories volcaniques noires, *légères* et roulées, qui paraissent être originaires, soit de l'Islande, soit de l'île de Jean-Mayen. (D'Archiac : *Histoire des progrès de la géologie*, T. II, p. 7). Si ces scories proviennent de l'Islande, le flot qui les a transportés en Norwége était dirigé à peu près de O. 1/4 S.-O. à E. 1/4 N.-E.; si elles ont pour origine les terrains volcaniques de Jean-Mayen, le flot a couru de l'Ouest à l'Est.

(3) Voir ci-dessus la 1re note du § 123.

127. Deuxième Phase — La vague de translation, toujours grossissante, atteint enfin sa plus grande puissance. A partir de ce moment, sa force d'impulsion diminue en même temps que la masse de ses eaux (1). Bientôt ses flots cessent de franchir les sommets des Dofrines et atteignent des hauteurs de plus en plus faibles : semblables au coursier qu'ont épuisé des efforts trop violents, ils retombent et roulent en arrière, entraînant dans leur chute les *glaces et les roches* que le choc des eaux a détachées du *versant occidental* de la chaîne dont elles *polissent, strient* ou *sillonnent la surface* (§ 125).

Dès-lors, le torrent qui ravageait le versant oriental, cessant d'être alimenté par les eaux de l'Océan, décroît rapidement. Toutefois il conserve longtemps encore une force suffisante pour entraîner jusqu'à la Baltique des blocs de glace, des galets, des graviers, des sables et des limons.

128. L'affaiblissement de la vague de translation faisant nécessairement éprouver une diminution correspondante au courant qui, par la mer du Nord, se déverse dans le bassin de la Baltique et, de là, sur la Russie méridionale, la profondeur de ce courant diminue et sa vitesse décroît graduellement.

Dans la Russie septentrionale, au contraire, qui, placée à quelques degrés à l'est de la mer du Nord, n'a été atteinte qu'après cette mer par le flot envahisseur, l'inondation augmente ; son niveau s'élève et petit à petit dépasse celui de la nappe diluvienne, qui s'étend de la Suède jusqu'à la mer Noire et à la Caspienne ; son trop-plein s'écoule donc vers ces régions, formant un courant qui, par l'effet de la rotation terrestre, dévie vers les Dofrines, en longe le pied, et emporte vers le Sud-Ouest les glaces flottantes qui restent encore à leur base.

A l'extrémité méridionale de la péninsule Scandinave, le courant de l'Océan Glacial et celui de la mer du Nord se rencontrent ; leur mouvement se ralentit ; de nombreux remous se produisent à leur jonction au-dessus de la Suède méridionale et du Danemark ; leur eaux se mélangent et les *vases coquillières, enlevées par le courant de la mer du Nord aux fonds littoraux qu'il a balayés, se déposent pêle-mêle avec les*

(1) Une vague de translation ayant la forme d'une montagne liquide courant à la surface de la mer, la force vive qui l'anime, lorsqu'elle se jette sur le continent, croît à partir du moment où elle aborde la côte par l'origine de son intumescence, jusqu'à celui où elle y déverse la plus grande masse de ses eaux ; elle décroît ensuite jusqu'à son complet épuisement.

matériaux que les glaces, charriées par le courant des mers polaires, abandonnent en fondant. Puis les deux courants, confondus en un seul et, par leur rencontre, déviés de leur direction primitive, continuent, leur course et *disséminent, sur l'Allemagne et la Pologne, des Sudètes aux Karpathes,* les glaces et les matières qu'ils entraînent, jusqu'au moment où la masse et la vitesse, toujours croissantes, du courant polaire permettent à ce courant de vaincre la résistance, que le flot montant de la mer du Nord oppose à son écoulement vers l'Atlantique.

Dès ce moment, les eaux cessent d'affluer dans la Baltique par la mer du Nord ; le courant de l'Océan Glacial, les refoulant devant lui, se sépare en deux branches, pour contourner la Grande-Bretagne, et dépose à l'Ouest sur les côtes de cette île, à l'Est sur celles de la Norwége (1), *les dernières épaves des glaciers scandinaves.*

129. Troisième Phase — Lorsqu'enfin, au Nord comme au Midi, l'invasion des Océans a cessé sur toutes les côtes, les eaux obéissant aux lois de la pesanteur, s'écoulent dans les diverses mers, auxquelles aboutissent les bassins qu'elles recouvrent, reproduisant, dans chaque contrée, des effets analogues à ceux qu'on observe dans le terrain quaternaire du sud-ouest de la France, modifiés toutefois par les circonstances locales, spéciales au nord et à l'est de l'Europe.

Ainsi, dans la Russie septentrionale, qui, dans presque toute son étendue, n'a été soumise qu'à l'invasion de l'Océan Glacial, les depôts formés par le flot de retour, seront uniquement composés de graviers et de détritus originaires des terrains constituant l'ossature des bassins où ils existent : il ne pourra se trouver de débris d'autre nature que dans les seules régions, sur lesquelles, à l'origine du phénomène diluvien, l'épanchement vers le Nord du torrent oriental de la chaîne scandinave aura entraîné quelques glaces flottantes.

130. Dans la Russie méridionale (2), aussi longtemps que les eaux en ont recouvert la surface, les courants se sont toujours produits dans le

(1) Entre les deux branches du courant a dû se former, sur les côtes de l'Angleterre, un espace, où les eaux étaient dans un état de calme relatif. L'Angleterre étant sur la droite de la branche, qui s'écoulait au Sud, à travers la Manche, la rotation terrestre a dû entraîner les glaces flottantes vers cet espace. La Norwége formant la deuxième branche a dû recevoir également quelques blocs erratiques transportés par les glaces.

(2) Je comprends, sous cette dénomination, toute la partie de la Russie d'Europe qui est située au sud de la limite méridionale du bassin de l'Océan Glacial.

même sens, charriant des glaces flottantes, des galets, des graviers, des sables et des limons. D'abord d'une extrême violence, ils ont transporté, à des distances considérables, les matériaux enlevés aux divers bassins qu'ils ont ravagés ; puis, peu à peu, leur vitesse et leur profondeur diminuant, les débris charriés avec une force moindre ont parcouru de moindres distances, de sorte que, dans certaines régions, *des dépôts plus fins ont recouvert les dépôts plus grossiers abandonnés précédemment par les mêmes courants, des limons se superposant à des sables ou à des graviers, et ceux-ci à des galets.*

131. Le bassin de la Baltique, semblable, par sa configuration, à un immense réservoir se déversant dans l'Atlantique et dont la mer du Nord eût été le canal d'écoulement, a présenté des phénomènes beaucoup plus complexes. Le mouvement des eaux s'y accélérait d'autant plus que la section était plus faible et la distance au canal de sortie moins grande. Très-énergique dans la mer du Nord, le courant a dû se ralentir en Allemagne et en Danemark, devenir plus faible encore en Pologne et vers le centre de la Suède, et cesser pour ainsi dire dans les parties les plus reculées de sa vaste surface (1).

132. Dans le golfe de Bothnie, la mer s'est donc retirée lentement, et en se retirant ainsi, a dû former des *laisses le long des côtes et autour des collines rocheuses de l'intérieur des terres* (2).

---

(1) Ces conséquences se déduisent facilement de ce qu'on observe dans les étangs très-larges munis d'un déversoir. La surface de l'eau s'abaisse avant d'atteindre le plan vertical qui passe par la crête du barrage, et cet effet s'étend sur un espace circulaire, qui varie avec la largeur et la profondeur de cette dernière au-dessous du niveau de l'étang. La vitesse de l'eau décroît donc avec sa distance au déversoir, et peut devenir telle que la nappe liquide paraisse à peine se mouvoir.

(2) Des lignes d'anciens niveaux des eaux doivent aussi nécessairement exister le long des côtes de la Norwége ; mais au lieu d'être la conséquence d'un retrait très-lent de la mer, comme dans le golfe de Bothnie, elles ont été formées par des courants, dont l'altitude de la surface a graduellement baissé.

En effet, le courant diluvien, après avoir quitté la Baltique et traversé la Suède méridionale et le Danemark, a pénétré dans le canal du Nord, entraînant avec lui les matériaux enlevés aux dépôts coquilliers qui recouvraient ces contrées. Rejeté vers l'Est par la rotation terrestre, il a dû abandonner sur les côtes de la Norwége, à différents niveaux et particulièrement dans les anfractuosités de la côte, une partie des matériaux qu'il charriait.

Lécoulement des eaux ayant lieu du Sud au Nord, *les lignes de dépôt* qu'elles ont formées au fur et à mesure de l'abaissement de leur niveau, ainsi que les *lignes d'éro-*

133. Sur la Suède méridionale, où, par suite de la proximité de la mer du Nord, le courant avait déjà pris de la vitesse, les eaux, rongeant leur lit, *ont creusé de profonds sillons dans les vases coquillières qui couvraient la contrée, et déposé à leur surface les sables et les graviers enlevés en amont* (1).

134. A l'est du Danemark, les eaux affluent en rayonnant vers la mer du Nord, et s'écoulent dans cette mer en passant par dessus la presqu'île danoise, *dont elles sillonnent en divers sens les dépôts superficiels*. Rejetées vers la Suède par la rotation terrestre, *elles approfondissent leur lit* le long de cette contrée et parsèment leur route (*dans le Seeland et le nord du Jutland*), *de débris roulés et de sables provenant de dépôts coquilliers remaniés*. Se réunissant ensuite au courant de la Suède, elles se heurtent contre les Dofrines, et contourneent l'extrémité de cette chaîne, *en creusant à ses pieds le détroit de Skager-Rack*.

---

sion qu'elles ont creusées dans les roches, *ont dû laisser sur les côtes des traces inclinées* de la même manière que le courant générateur lui-même, c'est-à-dire *du Sud au Nord*.

Les matériaux charriés par le courant ayant dû se trier dans l'ordre suivant : argiles, sables, coquilles, graviers et cailloux, les argiles formeront les dépôts les plus élevés ; les sables, les suivants; les débris de coquilles, les graviers et les cailloux, les plus bas.

Dans le *canal du Nord*, le courant étant très-rapide, les *argiles* n'ont pu se déposer sur les côtes norwégiennes qu'en *masses peu importantes*; *les graviers et les cailloux doivent au contraire y constituer des dépôts considérables renfermant peu de débris organiques*, la trituration torrentielle ayant dû les faire disparaître presque en totalité.

Mais, après sa sortie du canal, la nappe diluvienne, s'étalant dans l'Atlantique et petit à petit perdant de sa vitesse, les *matériaux caillouteux*, qu'elle entraînait, *ont graduellement cessé d'être charriés sur les côtes*; tandis que *les argiles, les sables et les coquilles* s'y sont déposés dans l'ordre de leur triage naturel, *les argiles occupant le niveau le plus élevé*; *les sables venant ensuite, puis des accumulations coquillières, au-dessous desquelles ont pu se précipiter des blocs erratiques transportés par les glaces*.

Ces conséquences théoriques trouvent leur complète confirmation dans les observations faites, en Norwège, par M. Bravais. (D'Archiac : *Histoire des progrès de la géologie*, T. II, p. 9 et suiv.)

(1) Ces dépôts sableux ont dû prendre quelque importance principalement à proximité de la Baltique, lorsque le niveau des eaux ayant baissé et la surface de la nappe diluvienne diminué dans le bassin de cette mer, la vitesse du courant augmenta assez, le long des côtes de la Suède, pour substituer aux vases disparues les sables et les graviers provenant de leur remaniement et ceux venant du Nord.

135. Voulant seulement indiquer les traits principaux du phénomène diluvien dans le nord et l'est de l'Europe, je ne pousserai pas plus loin cet examen, dont on peut déjà tirer les conclusions suivantes, en ce qui concerne ces contrées :

1° Les stries et les sillons se sont formés antérieuremeut à la plupart des dépôts quaternaires, quelle qu'en soit la nature : coquilliers ou dépourvus de débris organiques (§§ 125 et 127).

2° Les blocs erratiques originaires de la Scandinavie, s'étant déposés pendant toute la durée du phénomène diluvien, doivent se trouver mêlés à tous les dépôts quaternaires des contrées, où les glaces ont pu les transporter : en Russie (§ 125), en Scandinavie (§§ 125 à 128), en Danemark, en Pologne, en Allemagne, même en Angleterre (§ 128) ; mais leur volume sera généralement d'autant plus faible, qu'ils se trouveront plus loin de leur origine.

3° Des dépôts coquilliers originaires des mers arctiques se sont formés dans le bassin de l'Océan-Glacial (§ 126).

Dans la Suède méridionale, des dépôts analogues, mais contenant des coquilles de la mer du Nord, ont été transformés par les courants en collines généralement alignées suivant une direction peu différente de celle de la Baltique russe (§§ 128 et 133).

Dans le Danemark, des dépôts de même origine que ceux de la Suède, constituent, au Sud, des collines qui rappellent celles de cette dernière contrée ; ils changent de caractère au Nord, où ils ont été bouleversés et remaniés par les eaux (§§ 128 et 134).

4° Les dépôts *supérieurs* sont composés, dans chaque bassin, de matériaux provenant de la trituration torrentielle des roches qui constituent l'ossature de ces bassins. S'étant formés, en général, sur des pentes excessivement faibles ou dans des bassins peu étendus, ils peuvent renfermer des cailloux roulés de toute nature, siliceuse, schisteuse ou calcaire, et parfois même présenter des apparences de stratification.

Ces conséquences sont confirmées par les faits. Ceux-ci, pour s'être produits, n'ont par conséquent eu besoin ni d'abaissements et de soulèvements successifs du sol de l'Europe septentrionale, ni de glaciers ayant couvert de vastes étendues de pays; un cataclysme unique, d'une immense énergie, « qui a rompu les sources du grand abîme », y suffit.

136. Un déluge a donc clos la formation quaternaire (1), et c'est à son action seule qu'est due la très-grande masse des dépôts de transport qui, à toutes hauteurs, recouvrent les continents (2).

Mais à quelle époque remonte ce cataclysme?

« S'il y a quelque chose de constaté en géologie, a dit Cuvier, c'est que la surface de notre globe a été victime d'une grande et subite révolution, dont la date ne peut remonter beaucoup au-delà de cinq ou six mille ans (3). »

Et partout, en effet, en Europe, en Asie et jusque dans les îlots perdus au milieu de l'Océan-Pacifique, les peuples ont conservé le souvenir d'une formidable inondation qui a dépassé les sommets des plus hautes montagnes.

Faut-il en conclure que l'homme a paru sur la terre avant la fin de la période quaternaire?

L'hypothèse, à laquelle j'ai été conduit par cette étude, semble donner une solution affirmative à cette question, des ossements humains ayant été trouvés dans le lehm de la vallée du Rhin, et des débris de l'industrie de l'homme ayant été observés, dit-on, à la base des œsars de la Suède, que je considère comme quaternaires.

Toutefois, avant de conclure dans ce sens, il me semble nécessaire d'attendre des preuves plus nombreuses et plus complètes, celles que la science a recueillies jusqu'à présent étant encore trop insuffisantes, pour qu'on puisse en déduire une solution fondée sur des bases solides.

---

(1) Un déluge a clos la formation quaternaire, mais ne l'a pas constituée en totalité. Il existe en effet dans diverses régions, entre autres dans la vallée du Rhin, des bancs de calcaire lacustre ayant tous les caractères d'un dépôt lent et renfermant les mêmes fossiles que les dépôts erratiques ou les limons qui les recouvrent. Ces calcaires sont évidemment antérieurs aux dépôts qui leur sont superposés, quoique appartenant à la même période géologique, et prouvent que, entre la fin de la période pliocène et le commencement de l'époque géologique actuelle, il s'est écoulé un intervalle de temps assez long.

(2) Les terrains, dans lesquels on trouve des silex travaillés, du moins dans les régions que j'ai pu étudier, sont ou superficiels ou postérieurs au terrain quaternaire, tel que je le considère.

(3) Cuvier : *Discours sur les révolutions de la surface du globe*, 1826, in-4°, p. 158.

TABLE DES MATIÈRES

ERRATA

§§	LIGNES.				
41,	note, 2	*au lieu de :*	§§ 8 et 17,	*lisez :*	§§ 8 et 18.
68	12	—	*toujours,*	—	*presque toujours.*
79	1	—	§ 70	—	§§ 70 et 71.
80	32	—	§ 62	—	§ 60.
82	26	—	renfermant ou non des meulières, *lisez :* renfermant ou non des silex ou des meulières.		
86	8	—	elles sont lacustres, *lisez :* elles paraissent assez généralement lacustres.		
86	dernière	—	§ 62, *lisez :* § 60.		
91	17	*ajoutez :*	les calcaires lacustres tertiaires.		
100	16	*au lieu de*	§ 98,	*lisez :*	§ 99.
103	13	—	§§ 58 et 87,	—	§§ 85 et 87.
103	22	—	§ 101,	—	§ 102.

NOTE

POUR SERVIR A LA FAUNE DE LA GIRONDE

CONTENANT LA

LISTE DES ANIMAUX MARINS

DONT LA PRÉSENCE A ARCACHON A ÉTÉ CONSTATÉE PENDANT LES ANNÉES 1867 et 1868

Par M. ALEXANDRE LAFONT

MAMMIFÈRES.

CÉTACÉS.

1. DELPHINUS MARGINATUS, Duvernoy.

Une femelle de cette espèce a été prise le 23 décembre 1867 par un des vapeurs de la Compagnie des pêcheries de l'Océan : elle mesurait 2 m 10 ; son estomac contenait douze à quinze kilogrammes de sardines ; enfin elle nourrissait et l'examen de la matrice indiquait une parturition récente.

2. D. — *Species indéterm.*

Le 17 mars 1868, un mâle d'une espèce voisine du *D. Delphis* a été pris par les mêmes vapeurs ; il mesurait 1 m 70 centimètres.

3. D. — *Species ind.*

Le 21 mars suivant, trois individus d'une espèce voisine de la précédente et du *D. Delphis* ont été pris de la même manière : il y avait un mâle et une femelle de même taille ; enfin le troisième était une femelle de taille plus petite. Ils offraient tous les trois les mêmes couleurs et différaient des deux espèces précédentes par une large tache jaunâtre, s'étendant depuis le milieu de la dorsale jusqu'un peu en avant de l'œil.

Le mâle avait quatorze côtes de forme ordinaire et une quinzième rudimentaire, suspendue à treize centimètres de l'apophyse transverse ; la grande femelle avait quatorze côtes seulement, tandis que la petite en offrait seize ; dans les deux derniers sujets la dernière côte était flottante à 6 centimètres de l'apophyse : la grande femelle était pleine, et portait un fœtus mâle long de 64 centimètres.

Le mâle et la grande femelle mesuraient chacun 2 m 11 centimètres, et la petite femelle n'avait que 1 m 56 centimètres.

1. PHOCŒNA GRISEUS Cuv.

Un individu mâle de cette espèce est venu s'échouer sur la côte du cap Ferret, le 22 juillet 1867 ; il mesurait 2 m 80 ; son estomac contenait 82 demi-mandibules de bec de *céphalopodes*.

2. P. COMMUNIS Cuv.; Chenu, Dict. d'histoire naturelle, planche 38, fig. 2.

Un specimen mâle de cette espèce a été pris, le 4 avril 1868, au large des Passes ; il mesurait 1 mètre 64 centimètres ; son estomac contenait quelques débris de poissons de petite taille et plusieurs centaines de cristallins ayant appartenu à des poissons également de petite dimension.

Les squelettes des cétacés que je viens d'indiquer, sont conservés au Musée de la Société scientifique d'Arcachon ; leur description et les faits les plus saillants fournis par leur anatomie feront prochainement l'objet d'un travail spécial.

REPTILES.

CHÉLONIENS.

1. CHELONIA CAOUANA Schweigger.

Il en a été pris trois jeunes échantillons par les pêcheurs allant à l'Océan ; ils mesuraient 30 à 40 centimètres de long. Ils ont vécu pendant plusieurs mois à l'Aquarium, où on les nourrissait avec des crabes (*Cancer mœnas*) et des *Cardium edule*.

POISSONS.

ACANTHOPTÉRYGIENS.

1. TRIGLA LYRA, L., Couch., F. B.
   L'Océan.

2. TRIGLA LINEATA, L., Couch., F. B.
   L'Océan.

3. CYCLOPTERUS LUMPUS, L., Couch., F. B.
   Arcachon (*Fillioux*).

4. CAPROS APER Cuv., Couch., F. B.

En janvier 1867, sept sujets ont été jetés à la côte par une tempête ; deux ont été recueillis par M. *Lamarque de Plaisance*.

MALACOPTÉRYGIENS

5. Cepola rubescens L., Couch., F. B.

On m'a rapporté de l'Océan en juin 1866 un échantillon de cette charmante espèce.

6. Motella glauca Yarell, Couch., F. B.

Le Banc blanc, où elle est très commune au printemps.

LOPHOBRANCHES.

7. Syngnathus lumbriciformis Jennyns, Couch., F. B.

Eyrac, parmi les *Zostera*.

CHONDROPTÉRYGIENS.

8. Raia miraletus Couch ! B. F., t. 1, pag. 112.

Pêchée en abondance au large pendant la deuxième quinzaine de novembre 1867.

9. Amphioxus lanceolatus Yarell, Couch., F. B.

Ce singulier animal a été découvert dans une excursion faite avec *M. Fillioux*, sur le Banc blanc ; depuis nous avons constaté sa présence sur le Grand banc.

CRUSTACÉS.

DÉCAPODES.

BRACHYURES

1. Stenorynchus phalangium Audouin, Edw. (1) S à. B., t. 1, page 279.

Bassin d'Arcachon.

S. longirostris Fabricius (*Inachus*), Edw. S. à B., t. 1, p. 280.

Dragué au large, au chalut, mais toujours en très-mauvais état.

2. Pisa gibsii, Leach ; Edw., S. à B, t. 1, p. 307.

Bassin d'Arcachon, CC.

3. Eurynome..... *sp* .?

Ce crustacé semble se rapprocher de l'*E. aspera* Edw. S. à B., t. 1, p. 350, pl. 15, fig. 18, dont il diffère par sa carapace portant des épines allongées, entre lesquelles surgissent des tubercules à sommet discoïde, élargi et garni de poils rayonnants. Serait-ce l'*Eurynome écussoné* de Risso ?

---

(1) *Milne Edwards*, Suites à Buffon

4 Maia Squinado Latr.; Edw., S. à B., t. 1, p. 327.
L'Océan. — Le Bassin, CC.

5. Xantho floridus Mont.; Edw., S. à B., t. 1, p. 395.
Moulleau, le grand Banc.

6. X. rivulosus Edw., S. à B., t. 1, p. 395.
Moulleau.

7. Platycarcinus pagurus Edw., S. à B., t. 1, p. 413.
Rare dans le Bassin, assez commun au large des passes.

8. Pilumnus hirtellus Leach; Edw., S. à B., t. 1, p. 417.
Dans les vieilles coquilles d'huîtres.

9. Eriphia spinifrons Savigny; Edw., S. à B., t. 1, p. 246.
Le débarcadère d'Eyrac. R.

10. Carcinus mænas Leach.; Edw., S. à B., t. 1, p. 434.
Très-commun partout.

11. Platyonychus latipes Edw., S. à B., t. 1, p. 436.
Côte de l'Océan, dans le voisinage du poste de la Garonne, où il est assez abondant.

12. Polybius Henslowi Leach.; Edw., S. à B., t. 1, p. 439.
Les Canons: ce charmant crustacé couvrait la plage d'Eyrac pendant le mois de novembre; depuis il a disparu et ne se retrouve plus qu'à Moulleau.

13. Portunus puber Leach.; Edw., S. à B., t. 1, p. 441.

14. P. Rondeletii Edw., S. à B., t. 1, p. 344.
Le Cap Ferret.

15. P. marmoreus Leach.; Edw., S. à B., t. 1, p. 442.
L'Océan.

16. Pinnotheres pisum Latr.; Edw., S. à B., t. 2, p. 31.
Parasite dans les *moules* et les *Cardium edule.*

17. Gonoplax rhomboides Desm., S. à B., t. 2, p. 62.
L'Océan. R.

18. Grapsus varius Latr.; Edw., S. à B., t. 2, p. 88.
Le débarcadère d'Eyrac.

19. Ebalia pennantii Leach; Edw., S. à B., t. 2, p. 129.
L'Océan, où il paraît commun.

20. Atelecyclus cruentatus Desm., S. à B., t. 2, p. 142.
Lagune du Sud.

21. Corystes dentatus Latr.; Edw., S. à B., t. 2, p. 148.
L'Océan, l'Ile aux Oiseaux.

ANOMOURES.

22. Pagurus Bernardus Desm.; Edw., S. à B., t. 2, p. 25.
L'Océan, dans les coquilles mortes de *Buccinum undatum*.

23. P. Pridauxii Desm.; Edw., S. à B., t. 2, p. 216.
Arcachon, dans les *Murex*, *Natica* et *Trochus*.

24. P. oculatus Fabr.; Edw., S. à B., t. 2, p. 227.
Le bassin d'Arcachon, où cette espèce habite les coquilles de petite taille.

25. P. diaphanus? Fabr.; Edw., S. à B., t. 2. p. 236.
Je rapporte avec doute à cette espèce un Pagure à mains lisses, que j'ai trouvé au Banc blanc, dans les coquilles du *Nassa reticulata*.

26. Porcellana platycheles Pennant; Edw., S. à B., t. 2, p. 255.
Débarcadère d'Eyrac.

27. P. longicornis Pennant; Edw., S. à B., t. 2, p. 257.
Les chenaux, dans les vieilles coquilles.

MACROURES.

28. Galathea strigosa Fabr.; Edw. S. à B., t. 2, p. 273.
Débarcadère d'Eyrac.

29. G. rugosa Fabr.; Edw., S. à B., t. 2, p. 274.
L'Océan.

30. Palinurus vulgaris Latr.; Edw., S. à B., t. 2, p. 280.
Eyrac R. L'Océan, où il est assez commun.

31. Callianassa subterranea Leach.; Edw., S. à B., t. 2, p. 309.
Le pré salé de la Teste, les Canons, dans l'argile, où ce crustacé creuse sa retraite.

32. Gebia littoralis Desm.; Edw. S. à B., t. 2, p. 313.
J'ai trouvé un seul échantillon de cette charmante espèce au Banc blanc, à trente centimètres sous le sable.

33. Homarus vulgaris Edw., S. à B., t. 2, p. 320.
Le débarcadère d'Eyrac. Moulleau.

34. Nephrops Norvegicus Leach; Edw., S. à B., t. 2, p. 336.
Deux exemplaires de cette rare espèce m'ont été rapportés du large par le vapeur l'*Émile Péreire*, patron *Moysès*, le 15 Août 1866.
Cette découverte est surtout intéressante, en ce qu'elle relie les deux seules localités où ce crustacé avait été signalé, les côtes de Norwége et l'Adriatique.

35. Crangon vulgaris Fabr.; Edw., S. à B., t. 2, p. 341.
Toutes les plages sablonneuses.

36. Alpheus ruber Edw., S. à B., t. 2, p. 351.
Débarcadère d'Eyrac.

37. Athanas nitescens Leach ; Edw., S. à B., t. 2, p. 366.
Aux Canons, dans les trous des *Pholades*.

38. Palemon serratus Fabr.; Edw., S. à B., t. 2, p. 389.
Eyrac.

39. Palemon squilla Fabr.; Edw., S. à B., t. 2, p. 390.
Partout CC.

60. Hippolyte viridis Otto (*Alpheus*) Edw., S. à B., t. 2, p. 393.
Le Grand banc.

AMPHIPODES

41. Talitrus saltator Edw., S. à B., t. 3, p. 13.

ISOPODES.

42. Idotea linearis Latr.; Edw., S. à B., t. 3, p. 132.
L'Océan.

43. I. tricuspidata Edw., S. à B., t. 3, p. 134.
L'Océan.

44. Lygia oceanica Fabr. ; Edw., S. à B., t. 3, p. 155.
Cap Ferret, sous les pierres.

45. Spheroma serratum ? Edw., S. à B., t. 3, p. 205.
Sous les pierres du débarcadère.

46. Anilocera physodes Edw., S. à B., t. 3, p. 257.
Parasite sur les poissons.

47. Anilocera frontalis ? Edw., S. à B., t. 3, p. 258.
Parasite sur les poissons.

48. Cymothoe ? *spec. ind.* ?
Parasite sur la langue des *Trachinus*.

49. Bopyrus squillarum Lk.; Edw., S. à B, t. 3, p. 282.
Parasite sur les *Palémons*.

50. Argulus ! *spec. ind.* ? Ce crustacé, que je crois être une larve, diffère de l'*A. foliaceus* Edw., S. à B., t. 3, p. 444, par les appendices des fausses pattes, qui sont ovales, lancéolés, très-allongés, au lieu d'être ronds.

51. Cecrops Latreillii Leach ; Edw., S. à B., t. 3, p. 474.
Parasite sur les branchies du *Tetraodon mola* L.

MOLLUSQUES.

ACÉPHALES.

1. TEREDO NAVALIS L. Sow. (1) B. S. pl. 1, f. 1.
Eyrac.

2. XYLOPHAGA DORSALIS Turton; Sow. B. S., pl. 1, f. 7.
Dans un morceau de bois dragué au large.

3. PHOLAS CALLOSA Lk.
Cette espèce, donnée par les auteurs comme synonyme du *P. parva* Penn., me semble constituer une espèce distincte, caractérisée par la forme contournée des valves, leur épaisseur et l'absence de *pièce dorsale*?

4. PHOLADIDEA PAPYRACEA Solander; Sow. B. S., pl. 1, f. 12.
L'Océan, dans un conglomérat sablonneux appelé *tare* dans le pays.

5. SOLECURTUS CANDIDUS Renieri; Sow. B. S., pl. 2, f. 18.
Le Grand banc, dans les parties qui ne découvrent qu'aux grandes marées.

6. S. COARCTATUS Gm.; Sow. B. S., pl. 2, f. 17.
Lagune du Sud, où il paraît rare.

7. CORBULA ROSEA Brown; Sow. B. S., pl. 2, f. 23.
Draguée au large. Est-ce une espèce?

8. SYNDESMIA INTERMEDIA Thompson; Sow. B. S. pl. 2, f. 21.
L'Océan, au large des passes.

9. S. TENUIS Mont.; Sow. B. S., pl. 2, f. 20.
Eyrac, les Canons, CC.

10. TELLINA PYGMÆA Phil.; Sow. B. S., pl. 3, f. 10 et 11.
L'Océan, au large des passes.

11. DONAX COMPLANATA Poli; Sow. B. S., pl. 3, f. 20.
Le Musclat du Nord, l'Océan.

12. VENUS CASINA Lk.; Sow. B. S., pl. 4, f. 12.
L'Océan, au large des passes, R.

13. CYPRINA ISLANDICA L.; Sow. B. S., pl. 5, f. 1.
L'Océan, au large des passes, 5 valves roulées.

14. CARDIUM CILIARE L.!
Lagune du Sud, l'Océan.

---

(1) Sowerby : *Illustrated index of British shells.*

15. Cardium papillosum Brocchi ; Sow. B. S., pl. 5, f. 5.
L'Océan, au large des passes

16. C. punctatum Brocchi ; Sow. B. S., pl. 5, f. 6.
Le Grand-Banc.

17. Lucina flexuosa Turt.; Sow. B. S., pl. 5, f. 15.
Lagune du Sud R., l'Océan C.

18. L. borealis L. ; Sow. B. S., pl. 5, f. 16.
Côte de l'Océan.

19. L. pecten L.
Côte de l'Océan.

20. L. divaricata L. ; Sow. B. S., pl. 5, f. 14
Le Banc-Blanc.

21. L. spinifera Mont. ; Sow. B. S., pl. 5, f. 18.
L'Océan, au large des passes.

22. Diplodonta rotundata Mont. ; Sow. B. S., pl. 5, f. 19.
Le Banc-Blanc ; côte de l'Océan.

23. Montacuta ferruginosa Mont. ; Sow. B. S., pl. 6, f. 1.
Le Banc-Blanc.

24. M. bidentata Mont. ; Sow. B. S., pl. 6, f. 2.
Le Banc-Blanc, le Canon.

25. Montacuta substriata Mont. ; Sow. B. S., pl. 6, f. 3.
Le Courbey.

26. Kellia rubra Mont. (*Cardium*) ; Sow. B. S., pl. 6, f. 7 et 8.
Les Canons.

27. K. Mac-Andrewi Fischer.
Le Banc-Blanc R.

28. Leda minuta Brocchi.
L'Océan, au large des passes.

29. Nucula decussata Sow. B. S., pl. 8, f. 2.
L'Océan, au large des passes.

30. N. radiata Hanley ; Sow. B. S., pl. 2, f. 3.
L'Océan, au large des passes.

31. Crenella costulata Risso ; Sow. B. S., pl. 7, f. 15.
Sur les chaînes des bouées de la passe.

32. C. rhombea Berkley ; Sow. B. S., pl. 7, f. 16.
Banc du Nord R.

33. Modiola phaseolina Phil.; Sow. B. S., pl. 7, f. 10.
L'Océan, sur les carapaces des *Maia*.

34. Mytilus exiguus Poli.
Débarcadère d'Eyrac.

35. M. ungulatus L.
Sur les chaînes des bouées des passes.

36. Avicula Tarentina Lk.; Sow. B. S., pl. 8, f. 15.
Ce nom doit être substitué à celui d'*A. atlantica* (Fischer, *Catalogue des Mollusques de la Gironde*, p. 62).

37. Pecten similis Laskey; Sow. B. S., pl. 9, f. 14.
L'Océan, au large des passes.

38. P. tigrinus Müller; Sow. B. S., pl. 9, f. 11 et 12.
L'Océan, au large des passes.

39. Lima squammosa L.
Une valve roulée. Je ne puis assurer qu'elle vienne de nos côtes.

40. Lima Loscombii Sow.; Sow. B. S., pl. 8, f. 24.
Le Banc du Nord, où elle a été trouvée par M. Fillioux.

41. L. hians Gm.; Sow. B. S., pl. 8, f. 23.
Roulée sur la côte de l'Océan.

42. L. subauriculata Mont.; Sow. B. S., pl. 8, f. 25.
L'Océan, au large des passes R.

43. Anomia aculeata Müller.; Sow. B. S., pl. 8, f. 19.
L'Océan, au large des passes.

44. A. patelliformis L.; Sow. B. S., pl. 8, f. 21.
Le Banc-Blanc, dans une valve de *Cytherea Chione*.

45 Ostrea angulata Lk. (*Gryphæa*)
Dix millions environ de cette espèce ont été importés de Lisbonne à Arcachon pendant l'hiver de 1866-67.

DORSIBRANCHES

46. Doris derelicta Fischer !
Chenal de Cousse.

47. D. pilosa Gm.
Ile aux Oiseaux.

48, D. punctata d'Orb., Zoologie des Canaries, Mollusques, pag. 4, f. 1 à 5.
Eyrac.

INFÉROBRANCHES

49. Diphyllidia pustulosa Cuv. !, An. Museum, t. 5. p. 268, pl. 18, f. 8.

GASTÉROPODES

50. Dentalium novemcostatum Lk. A. S. v. T. 5. p. 692.
L'Océan, au large des passes.

51. Bullæa scabra Müller ; Sow. B. S. pl. 20. f. 21.
L'Océan, au large des passes.

52. B. catena Mont.; Sow. B. S. pl. 20 f. 23.
L'Océan, au large des passes.

53. B. quadrata Wood; Sow. BS. pl. 20 f. 22.
L'Océan, au large des passes.

54. Bulla cylindracea Pennant; Sow. B. S. pl. 20 f. 4.
L'Océan, au large des passes.

55. B. Cranchii Leach; Sow. B. S. pl. 20 f. 17.
L'Océan, au large des passes.

56. B. umbilicata Mont.; Sow. B. S. pl. 20 f. 11.
L'Océan, au large des passes.

57. B. cornea Lk. ; Sow. B. S. pl. 20 f. 18.
L'île aux Oiseaux.

58. Ovula acuminata Brug. ; Sow. B. S. pl. 20 f. 3.
L'Océan, au large des passes.

59 Janthina exigua Lk.; Sow. B. S. pl. 12 f. 4.
L'Océan, au large des passes.

60. Chiton fulvus Wood.
Pointe du Courbey.

61. Chiton albus. L. ; Sow. B. S. pl. 10 f. 14.
Sur les coquilles mortes, draguées au large.

62. Pileopsis Hungarica L.
L'Océan au large des passes, vivant !

63. Solarium luteum Lk.
Un échantillon roulé.

64. Trochus granulatus L.; Sow. B. S. pl. 11. f. 12
L'Océan, au large des passes.

65. T. striatus Mont. ; Sow. B. S. pl. 11, f. 13.
L'Océan, au large des passes.

66. T. Montagui Gray ; Sow. B. S. pl. 11. f. 15.
L'Océan, au large des passes.

67. T. tumidus Mont. ; Sow. B. S. pl. 11, f. 16.
L'Océan, au large des passes.

68. Turbo rugosus L.
Côte de l'Océan (roulé).

69. Rissoa lactea Mich.; Sow. B. S. pl. 13. f. 12.
L'Océan, au large des passes.

70. R. crenulata Mich.; Sow. B. S. pl. 13, f. 8.
L'Océan, au large des passes.

71. R. vitrea Mont.; Sow. B. S. pl. 13, f. 27.
L'Océan, au large des passes.

72. R. interrupta Mont.; Sow. B. S. pl. 13, f. 17.
Eyrac.

73. R. semistriata Mont.; Sow. B. S. pl. 13, f. 25.
La Chapelle.

74. R. costata Alder.; Sow. B. S. pl. 13, f. 14.
Lagune du Sud.

75. Adeorbis striata Phil.
Côte de l'Océan.

76. Scalaria Trevelyana Leach ; Sow. B. S. pl. 15, f. 19.
L'Océan, au large des passes.

77. Turritella subdecussata Cantraine.
L'Océan, au large des passes.

78. Truncatella truncata L.; Sow. B. S. pl. 16, f. 12.
Cap Ferret, le Canon.

79. Odostomia eulimoides Hanley; Sow. B. S. pl. 17, f. 12, 13.
CC partout.

80. Eulima distorta Desh.; Sow. B. S. pl. 15, f. 23.
Le Mouëng.

81. E. subulata Donovan ; Sow. B. S. pl, 15, f. 25.
L'Océan, au large des passes.

82. E. polita L.; Sow. B. S. pl. 15 f. 22.
L'Océan, au large des passes.

83. Chemnitzia unica Mont., Sow. B. S. pl. 14. f. 9.
Eyrac R.

84. C. FENESTRATA Forbes and Jeffreys ; Sow. B. S. pl. 16, f. 7.
Eyrac, le Canon.

85. C. RUFA Phil.; Sow. B. S. pl. 14, f. 5.
Côte de l'Océan.

86. MANGELIA TREVELYANA Turt. Sow. B. S. pl. 19, f. .
L'Océan, au large des passes.

87. M. TERES Forbes ; Sow. B. S. pl. 19, f. 7.
L'Océan, au large des passes.

88. M. CANCELLATA Sow. B. S. pl. 19, f. 9
L'Océan, au large des passes.

89. M. RETICULATA Brown ; Sow. B. S. pl. 19, f. 10.
L'Océan, au large des passes.

90. M. LÆVIGATA Phil. ; Sow. B. S. pl. 19, f. 15.
L'Océan, au large des passes.

91. M. GUINIANA Phil. ; Sow. B. S. pl. 19, f. 16.
L'Océan, au largs des passes.

92. M. STRIOLATA Scacchi ; Sow. B. S. pl. 19, f. 19, 20.
L'Océan, le Banc-Blanc.

93. M. COARCTATA Forbes ; Sow. B. S. pl. 19, f. 23.
Lagune du Sud.

94. M. NUPERRIMA Tiberi.
L'Océan, au large des passes.

95. M. COSTULATA Risso.
L'Océan, au large des passes.

96. M. PHILBERTI Mich. !
Lagune du Sud. Le Grand banc.

97. M. ATTENUATA Mont. Sow. B. S. pl. 19, f. 25.
Le Banc blanc ; Lagune du Sud.

98. M. GRACILIS Mont. ; Sow. B. S. pl. 19, f. 26.
L'Océan, au large des passes.

99. NASSA TRIFASCIATA. Adams.
L'Océan, au large des passes.

100. FUSUS BERNICIENSIS King ; Sow. B. S. pl. 18, f. 14.
Un seul exemplaire mort de cette rare coquille a été dragué au large des passes.

101. F. GRACILIS Alder?
Roulé sur la côte de l'Océan

102. MUREX TRUNCULUS L.
Roulé sur la côte de l'Océan.

103. SEPIA ELEGANS Blainv.
L'Océan, la plage du Cap Ferret.

104. S. RUPELLARIA d'Orb.
L'Océan.

105. SPIRULA PERONII Lk.
J'en ai trouvé avec M. *C. Balaresque* quatre exemplaires sur la côte de l'Océan, entre le Phare et le poste de la Garonne.

106. SEPIOLA ATLANTICA d'Orb.
J'ai pris le 17 novembre 1867 à Eyrac un individu de cette charmante espèce.

107. OMMASTREPHES SAGITTATUS Lamk.
L'Océan, au large des passes.

Je ne terminerai pas cette longue liste de mollusques nouveaux pour notre faune Girondine, sans remercier MM. les docteurs Fischer et Souverbie, du concours qu'ils m'ont prêté pour la détermination des espèces critiques et la vérification de celles que j'avais déterminées.

ÉCHINODERMES

1. ECHINUS FLEMINGII Bal.
L'Océan, au large des passes.

ZOOPHYTES.

2. ANEMONIA SULCATA Edw.
Sur les feuilles flottantes du *Zostera*.

3. PENNATULA GRISEA Delle Chiaje.
Draguée au large des passes (1).

---

(1) On a considéré jusqu'ici l'organisation des *Pennatules* comme très-simple et on présente ces animaux comme presque exclusivement composés de matière sarcodaire. L'étude d'un assez grand nombre d'invidus du *Pennatula grisea* me permet d'affirmer :

1° Que ces animaux possèdent un appareil aquifère, formé de deux grandes poches qui règnent d'un bout à l'autre de l'axe central, le long du stylet, et communiquent à l'extérieur par deux ouvertures, situées à l'extrémité nue du pédoncule ;

2° Qu'il existe latéralement à ces poches une série de très-grandes cellules ovoïdes (1 *cent.*) paraissant établir une communication entre les polypes et les poches aquifères.

3° La matière sarcodaire formant l'enveloppe extérieure de l'axe central est par-

4. Veretillum cynomorium Lk.

L'Océan, au large des passes.

5. Cerianthus membraceus Haime ?

Le Banc blanc, d'où ce zoophyte a été rapporté par M. Bert ; il se contractait le matin vers dix heures et s'épanouissait le soir vers cinq heures.

6. Zoanthus ! *sp.* ?

Ce polype qui a été dragué au large des passes, ressemble au *Z. sociatus* dont il s'éloigne par sa taille moindre, son disque jaunâtre bordé de tentacules blancs, et sa couleur générale qui est jaune lavée de brun.

7. Beroé pileus Gm. (Medusa).

Assez commun aux environs du grand Banc et du Banc blanc en Mai et Juin.

FORAMINIFÈRES.

1. Biloculina bulloides ? d'Orb. Ann. sc. nat. 1re série, p. 297, pl. 16, fig. 1, 2, 3.
2. Triloculina Chemnitzia d'Orb. in Webb, Zoologie des Canaries, Foraminif., pl. 3, f. 19 à 21.
3. Textularia aciculata d'Orb., Ann. Sc. nat. t. 7, p. 263. pl. 11, f. 1, 2, 3.
4. Nonionina canariensis d'Orb. in Webb, Zool. des Can., Foram., pl. 2. f. 33, 34.
5. Truncatulina lobata d'Orb. in Webb, Zool. des Can Foram pl. 2, f. 23.
6. Polystomella Berthelotia ! d'Orb. in Webb, Zool. des Can., Foram., pl. 2, f. 31, 32.

Tous les Foraminifères dont je viens de parler m'ont été rapportés de l'Océan, où ils avaient été dragués par environ 70 mètres de profondeur à 12 milles au large.

Arcachon, 15 Avril 1868.

---

courue par des tubes remplis de granules orangés et semblant établir une communication entre les estomacs particuliers situés à la base de chaque aile polypifère et deux poches closes de toute part, situées entre les deux poches aquifères, à la base de l'axe central, vers son renflement.

Le *Sagartia parasitica* m'a paru posséder un appareil aquifère communiquant à l'extérieur par un certain nombre de pores ou d'ouvertures situées symétriquement vers la base du pied ou pédoncule charnu.

NOTE SUR LES ORGANES DE LA GÉNÉRATION

DE

L'*OMMASTREPHES SAGITTATUS*, Lamk.

Pendant les premiers jours d'avril 1868, il a été pris au large des passes une cinquantaine de Céphalopodes, appartenant à cette rare espèce; j'en ai eu une trentaine à ma disposition, parmi lesquels se trouvaient dix femelles; l'étude des organes de la génération m'a fourni les faits suivants :

Quatre femelles portaient à la base d'une des branchies un paquet de spermatophores divisés en deux faisceaux, fixés dans la paroi interne du sac par un placenta ovalaire et disposés de façon à ce que chacun de ces faisceaux se trouvât appliqué contre les glandes nidamentaires au niveau de l'ouverture de chaque oviducte.

Une cinquième femelle portait aussi un paquet de spermatophores; mais ce paquet était fixé sur les glandes nidamentaires, un peu au-dessus des onvertures de l'oviducte. Les spermatophores étaient réunis en pinceau par un liquide gluant qui les enveloppait en entier; la base était entourée d'une matière gélatineuse et se composait d'un renflement et d'un cylindre de trois à quatre millimètres de long.

Chez tous les mâles, j'ai trouvé à la base de l'orifice pénial une vaste poche remplie de spermatophores réunis par leur base en paquets étagés les uns au-dessus des autres; sur le côté de cette poche et en communication avec elle se trouve une sorte de glande contournée communiquant aussi avec le testicule.

J'ai constaté dans la partie supérieure de cet organe et dans son cana- de communication avec la poche péniale des spermatophores très-longs, isolés et en voie de formation, tandis que la base ne contenait, ainsi que le canal déférent, que des spermatozoïdes libres.

Le ressort en spirale contenu dans la partie inférieure des spermatophores portés par le mâle n'existait plus dans les spermatophores fixés dans le sac des femelles : à la place qu'il occupait, j'ai trouvé un cylindre de tissu élastique, long de trois ou quatre millimètres et reprenan rapidement sa forme primitive, lorsqu'après avoir opéré une traction sur lui on le lâche brusquement.

Arcachon, 22 Avril 1868.

A. Lafont.

---

15 Septembre 1868.

AQUARIUM D'EAU DOUCE

DE L'EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1867

FAITS BIOLOGIQUES

Par J.-B. GASSIES

Chargé des fonctions de directeur de l'*Aquarium d'eau douce* de l'Exposition universelle, j'ai dû rédiger et remettre à la *Commission Impériale* une monographie complète de cet *Aquarium*. De retour à Bordeaux, j'ai eu le plaisir d'exciter l'intérêt de mes collègues linnéens en leur donnant lecture de ce travail; mais la nature de nos études ne permettant l'admission dans nos *Actes* que des documents qui peuvent profiter d'une manière directe à l'avancement des sciences naturelles, j'ai dû retrancher de mon travail primitif tout ce qui tient à la construction, à l'ornementation, à la partie artistique et pittoresque enfin de la section confiée à mes soins dans cette immense exhibition de la science, de l'art et de l'industrie.

Je me borne à dire que l'*Aquarium* d'eau douce se composait, en place, d'une longue caverne sinueuse construite en rochers artistement groupés, terminée en hémicycle et bordée sur ses deux flancs de onze *bacs* inégaux et éclairés par le haut.

Le toit de cette longue colline artificielle était formé d'une terrasse bordée d'une rivière et dont le centre était occupé par un lagon élargi à ses deux extrémités; le déversoir de ces eaux divisé en cascades élégantes décorait la pittoresque façade de l'Aquarium.

Cette combinaison savamment conçue et habilement exécutée, a favorisé le renouvellement continuel de l'eau nécessaire, et a obtenu avec justice l'assentiment général.

C'est sur les éléments ainsi disposés que j'ai été appelé à opérer en introduisant, peut-on dire, *la vie* dans l'Aquarium.

L'eau de la Seine avait d'abord été employée, mais elle était trop bourbeuse, et nous dûmes la remplacer par celle de la Dhuys, beaucoup plus belle, mais qui s'est montrée moins favorable à la conservation des poissons.

La grande cascade se déversait dans un lac alimenté par l'eau de la Seine et garni de plantes aquatiques très-variées. Elles se multiplièrent tellement dans le lac et la rivière qu'elles en remplirent tout le fond.

Des poissons mis, pour la plupart, à l'état d'alevin se développèrent admirablement dans ce milieu convenable, où la nourriture était abondante et substantielle, et qui se composait, indépendamment des plantes, d'insectes, de mollusques et d'entomostracés qui pullulaient à l'envi dans ces eaux suffisamment renouvelées et réchauffées par un soleil à pic.

Des cyprins, carpes, tanches, perches, goujons, vairons, tritons, grenouilles, etc., y atteignirent en peu de mois (5 au plus) presque le *summum* de leur développement.

Mais la partie la plus remarquable au point de vue de la reproduction, c'était, sans contredit, la rivière supérieure qui contournait le dessus des *bacs* de l'Aquarium.

A l'aide de cascades ménagées par l'habile constructeur Bétencourt, l'eau savamment aérée, se déversait dans un marais envahi par les plantes les plus diverses qui, arrivées en avril et mai par petits fragments à peine visibles, acquirent les plus belles proportions et firent d'une roche aride le cours d'eau le plus pittoresque et le plus sauvage.

La reproduction des poissons et des mollusques y fut très-remarquable : cyprins, carpes, goujons, vairons, épinoches, etc., etc., s'y multiplièrent à l'infini, et il était très-curieux de voir le matin, avant la marche des cascades, les groupes d'alevins se jouer sur le sable, contre les parois, se réchauffer aux premiers rayons du soleil, et poursuivre la proie mobile des cypris et des larves de moucheron.

La partie centrale qui se prolongeait en hémicycle au-dessus des cyprins, des axolotls, des truites et des brêmes, contenait seulement les individus malades. C'est là que nous mettions les poissons que les eaux trop crues de la Dhuys affectaient de byssus.

Des carpes, des brêmes et des silures se trouvèrent parfaitement de ce régime, et nous p mes les sauver d'une mort immédiate après quelques jours de stabulation à l'air libre.

Ceci m'a donné l'idée de donner aux bacs une lumière plus intense et une aération plus grande, à l'aide desquelles la plupart des poissons

délicats se trouveraient mieux et conserveraient toutes leurs facultés vitales.

Le 8 mai, après quelques essais de stabulation de poissons communs, qui furent contrariés par les sédiments calcaires provenant de la construction, nos onze bacs se trouvèrent enfin habités par une population nombreuse.

Il fallut dès-lors songer à protéger nos poissons délicats et éviter, autant que possible, les cas de mortalité parmi ceux qui s'accommodent difficilement d'espaces restreints et d'eaux prisonnières.

Pour arriver à notre but, nous commençâmes par placer sur le sol une couche de gravier et de sable qui permît aux espèces de poissons, mollusques et reptiles de se reposer sans ressentir les atteintes du ciment.

Des plantes très-diverses furent disposées dans ce gravier et sur les roches en amphithéâtre qui formaient le fond panoramique de chaque bac; l'effet en fut ravissant, il dépassa nos espérances!

1er BAC.

Dans le premier bac, composé de trois compartiments réunis, grouillait un essaim de carpes du Rhin, de la Meuse, de la Loire et de la Seine, ainsi que des tanches et deux singuliers poissons; l'un à écailles d'un jaune doré, était une carpe, la première introduite, et l'autre un métis de carpe et de tanche, tous les deux appartenant à M. Carbonnier.

Ce métis, ou jugé tel, participait en effet des deux espèces citées, mais l'anatomie seule aurait pu trancher cette question (1).

2e BAC.

Le deuxième bac contenait une grande quantité d'écrevisses de la Meuse, aux pinces énormes, au corps brun ou bleu, envoyées par la pisciculture de Huningue; d'autres de la Hollande et des environs de Paris, dites à pattes rouges et à pattes grises, exposées par M. Carbonnier, et enfin quelques individus d'une variété du lac de Genève, entièrement rouges, comme si ces crustacés eussent déjà subi une forte ébullition.

Toutes ces écrevisses muèrent et leur carapace nouvelle resta parfaitement conforme à celle qui l'avait précédée, comme faciès et couleur, ce qui semblait extraordinaire à plusieurs naturalistes.

---

(1) Lors de la fermeture de l'Aquarium, ce poisson fut écrasé entre deux vannes.

La nourriture donnée sans parcimonie, s'est constamment composée de poisson mort, de mollusques, d'entrailles de volailles, etc., etc.

La mortalité ne fut pas considérable; elle ne sévit que pendant l'époque de la mue.

De jeunes chevaines furent introduites par M. Carbonnier, et animèrent un peu les parties supérieures de l'eau trop isolées et sans habitants.

M. René Caillaud nous apporta quelques mugilides des rivières de la Vendée, mais ils ne purent supporter la stabulation.

3e BAC.

Le bac suivant, composé de deux compartiments reliés, contenait des brochets, des perches et du fretin de la Seine; ablettes, chevaines, nases, etc. Ici la stabulation fut fort difficile : les brochets introduits étaient très-grands et prêts à pondre; aussi le fond fut-il rapidement envahi par les œufs et leurs enveloppes visqueuses, à ce point que nous dûmes vider le bac dans la rivière inférieure.

Les perches se maintinrent peu également et leur frai se développa dans un bief de la rivière, tandis que les parents mouraient en captivité dans leur bac.

Au 30 octobre, l'état de ces deux espèces était aussi satisfaisant que possible et la mortalité insignifiante.

4e BAC.

Le quatrième avait, de même, deux compartiments qui communiquaient entre eux; il était habité par le *Cyprinopsis auratus* type et ses nombreuses variétés de couleur. Ces poissons pullulèrent à l'infini; seulement les gros individus, détruisirent une partie des œufs, et nous dûmes séparer les jeunes et les déposer dans la rivière supérieure où ils se développèrent sans entraves; car, pour une trentaine d'adultes, nous avons vu au 30 octobre plus de mille alevins, que put repêcher leur propriétaire, M. Carbonnier.

5e BAC.

Nous arrivons à un bac très-intéressant, celui qui contenait deux glaces parallèles qui le divisaient de façon à permettre deux compartiments isolés l'un de l'autre et avec deux niveaux différents.

Dans le fond s'apercevaient des alevins de la Seine et des grenouilles qu'un grillage à mailles assez serrées isolait de l'extérieur; le niveau, bien qu'élevé laissait néanmoins émerger quelques roches sur lesquelles

venaient se reposer ces batraciens qui affectionnent beaucoup les rayons solaires.

L'autre compartiment à niveau très-bas était alimenté par deux petites cascades latérales tombant sur deux roches en gradins, où des grenouilles et des tritons venaient respirer l'air extérieur. Parmi les graviers et les plantes du bas vivaient des axolotls qui s'y accouplèrent et dont les pontes ont été l'objet de soins assidus (1).

Dans les premiers jours, l'introduction des grenouilles avec les axolotls nous causa des surprises fâcheuses. En effet, les premières arrivées à l'époque du rût s'en prirent aux seconds et en étouffèrent plusieurs dans leurs étreintes caressantes; nous dûmes les séparer jusqu'à ce que les accouplements fussent terminés. Depuis ce moment tous nos individus se portèrent parfaitement.

La nourriture donnée aux batraciens et aux reptiles se composait de viande hachée, de larves de cousin, d'insectes et de cypris.

6e BAC.

Après les axolotls on voyait un bac double contenant la famille des salmonides. Huningue avait bien fait les choses, et les nombreux captifs qui furent envoyés supportèrent très-bien leur séquestration. Leur stabulation fut complète et leur abdomen très-arrondi témoignait d'un appétit des mieux développés.

Leur nourriture se composait de petit poisson vivant, de viande et de poissons coupés et de mollusques bivalves de la famille des nayades. Ces aliments présentés à la surface, à la main des gardiens, étaient rapidement enlevés par les plus hardis et happés en tombant dans l'eau par les plus timides.

Quant à la mortalité elle ne fut pas régulière; elle n'eut lieu qu'à certaines époques où le poisson vivant nous manquait, ou à leur arrivée : les fatigues du voyage ayant quelquefois réagi sur eux en les affaiblissant beaucoup, ou bien encore lorsque dans leurs bonds désordonnés, ils se précipitaient hors des bacs et retombaient sur le sol du chemin de service.

7e Bac

Nous arrivons au bac des poissons de rivière, dits *poissons blancs*. Ici nous le constatons à regret, nous n'obtinmes pas les résultats que

---

(1) Nous devions ces axolotls à la libéralité du savant professeur d'Erpétologie du Muséum, M. Duméril.

nous espérions. Chevaines, nases, brêmes et ablettes furent, tous sans exception , envahis par les byssus et ne résistèrent que fort peu de temps à la séquestration.

Il était pénible de voir ces pauvres animaux recouverts de cette horrible végétation , lutter quelques jours sous son étreinte dégoûtante et puis mourir infestés de mucosités.

Aussi, s'il nous avait été permis d'espérer la continuation de nos expériences, aurions-nous demandé des améliorations au système de stabulation adopté. Nous aurions voulu des bacs à ciel presque complètement ouvert et où l'air et la lumière seraient arrivés directement.

En effet, pour les poissons qui recherchent les grands cours d'eau, il faut approprier les fonds et les surfaces de manière à augmenter les degrés de chaleur et d'aération, d'autant que sur les surfaces en contact direct avec l'atmosphère vivent des myriades d'insectes dont les larves se développent dans le liquide réchauffé par les rayons solaires; les plantes s'y multiplient également d'une façon remarquable et, ces nourritures animale et végétale sont absolument nécessaires au groupe des poissons dont nous parlons.

Nous avons obtenu, à ce sujet, des résultats concluants en portant des poissons malades des bacs intérieurs dans les biefs de la rivière supérieure, qui étaient en contact direct avec l'atmosphère, et ces mêmes malades ne purent être réintégrés qu'après une pêche laborieuse, tellement ils s'étaient refaits et avaient triomphé de la maladie.

Nous fûmes obligés d'agir ainsi pour un silure que les anguilles attaquaient ; il ne pouvait s'en débarrasser tant son état de souffrance et de prostration était grand. Lorsqu'il parut guéri nous le poursuivîmes pendant cinq jours avant de le prendre, à cause de l'extrême vigueur de ses mouvements ; mais réintégré enfin dans son bac, il ne tarda pas à succomber !

8e Bac.

En suivant toujours le pourtour de l'Aquarium nous nous trouvions en face du bac contenant les Chéloniens et les poissons réputés très-délicats.

Les premiers se composaient de sept espèces appartenant aux quatre genres *Cistudo*, *Emys*, *Emysaura* et *Cisternum*.

Nous avons eu le *Cistudo europea*, tortue des eaux douces de nos landes de Gascogne et que nous devions à la libéralité de notre collègue

linnéen, M. Hector Serres, pharmacien à Dax. Puis les *Emys*, *guttata*, *picta*, *rubriventris*, *Troosti*, *Emysaura serpentina* et *Cisternum pensylvanicum*.

La nourriture de ces Chéloniens se composait de viande, lombrics, mollusques et poissons.

Le bac trop profond et peu ensoleillé ne leur convenait pas parfaitement, et les roches émergentes n'étaient pas assez nombreuses pour leur permettre un suffisant renouvellement d'air.

Nous devons une mention toute spéciale aux flets et aux rotengles que nous avons eu le bonheur d'acclimater à l'aide d'insectes, de lombrics et de petits entomostracés.

Nulle part, croyons-nous on ne pourra voir des poissons dans un tel état de prospérité et surtout de beauté !

Rien n'intéressait plus les visiteurs que la chasse des flets qui, après avoir avalé un ou deux cypris soulevaient vivement le sable sous lequel ils disparaissaient, ne laissant saillir que leurs gros yeux de couleur lapis, et deux fosses nasales toujours en mouvement, aspirant la proie sur laquelle ils s'élançaient avec vélocité.

Le rotengle plus modéré dans ses allures, disputait néanmoins aux carpettes, aux goujons et aux gardons la proie mouvante de cypris agglomérée en masses compactes au milieu du liquide ou des plantes immergées.

9e Bac.

Nous voici arrivés au bac des Murénides, composé de trois compartiments réunis. Les visiteurs de notre Aquarium ont pu se rendre un compte exact de l'appareil buccal de la lamproie marine, car cet animal appliquait constamment ses lèvres contre les glaces et montrait sa bouche circulaire armée de plusieurs rangées de tubercules cornés et de dents finement dentelées. Tout le monde a pu les voir aussi bien que les Souverains qui leur préféraient de beaucoup les soirées des mauvais petits théâtres.

A l'époque de leur retour à la mer, ces poissons essentiellement migrateurs, privés de leur élément moururent et nous ne pûmes plus les remplacer.

C'est là également que se prélassait la *lote*, ce délicieux poisson de la famille des Gadides dont le foie est un mets très-estimé dans nos départements de l'Est ; puis les superbes anguilles de la Meuse, du Rhin et de la Loire.

La voracité de ces poissons nous obligea de changer de bac les magnifiques silures envoyés par l'établissement de Huningue, car ils s'introduisaient dans leurs branchies et leur faisaient de cruelles morsures.

C'est à eux qu'il faut attribuer la mort de l'énorme individu de ce dernier genre, qui mesurait 1 mètre 66 centimètres de long et que les visiteurs avaient nommé la baleine d'eau douce !

Ces poissons, habitants des fonds tourbeux, ne pouvaient s'accoutumer aux eaux limpides et siliceuses qui alimentaient notre Aquarium ; aussi leur vie fut-elle très-abrégée et leur stabulation impossible. Il aurait donc fallu des bacs et des eaux spéciales pour ces animaux auxquels on aurait pu joindre les tanches.

10e Bac.

Vers les deux entrées et les séparant, on remarquait un bac composé de deux glaces prenant jour à l'intérieur et à l'extérieur, laissant jouir de la perspective du jardin réservé sur l'École-Militaire, et dont la transparence permettait à la lumière de vivifier les plantes qui se développaient dans son centre.

C'était le bac affecté aux mollusque, aux insectes et aux petits poissons. Il communiquait avec un petit bac, à droite, dont le trop plein habilement conduit venait alimenter une miniature de marais au-devant du bac central, où se jouaient des épinoches, des têtards de grenouilles, des insectes et des mollusques : l'effet était ravissant (1).

Dans l'intérieur du bac, au milieu de plantes diverses : *Fontinalis*, *Valisneria*, *Naïas*, *Stratiotes*, *Callytriche*, *Potamogeton* etc., etc., circulaient des insectes nombreux : dytiques, hydrophiles, gyrins, notonectes etc., etc., et des tritons.

Des roches siliceuses et calcaires étaient recouvertes de grappes de *Dreissena polymorpha*. Cette mytilacée découverte dans le Volga par le naturaliste voyageur Pallas en 1754, et qui de proche en proche a fini par envahir toutes nos rivières et nos canaux.

Les limnées, planorbes, valvées, paludines et ampullaires se promenaient lentement contre les glaces et les nettoyaient avec leurs mâchoires des conferves qui les souillaient.

---

(1) La plupart des grands mollusques, *Anodontes*, *Unio*, *Dreissena*, nous avaient été envoyés de Huningue et d'Orléans, par les Ponts et chaussées, et de Versailles, de Meudon et de Dunkerque par MM. Letourneur, Lacaze-Duthiers et Broquant

Les mulettes et les anodontes traçaient leurs sillons dans l'épaisse couche de sable qu'elles parcouraient, et enfin des goujons, loches, vairons, épinoches, jeunes carpes et cyprins se disputaient la proie vivante ou morte, animale ou végétale qui leur était abondamment distribuée.

L'aspect de ce bac, je le répète, était charmant, et je puis dire que c'est celui sur l'établissement duquel j'avais le plus fortement insisté, car c'était la vie intérieure complètement dévoilée. Là plus de secrets à pouvoir céler : le vairon s'y revêtait de ses couleurs pourpre, blanche et noire, signes certains d'une fraie prochaine. La loche guettait sur le galet la proie convoitée. Le goujon fouillait la vase et revenait avec une larve à la bouche. Le jeune cyprin avalait une miette de pain; la carpette disputait un lombric à un compétiteur vorace, et, enfin, l'épinoche parée de ses couleurs nuptiales bâtissait, dans les touffes *de Fontinalis* ou dans le sable du fond, le nid qu'elle sait défendre si courageusement.

11e BAC.

Le dernier bac était la reproduction en partie du précédent, sauf la présence trop souvent cachée, hélas! d'un *Proteus anguinus* rapporté des grottes de la Carniole, par M. Albert Dubois.

Cet animal lucifuge a les organes de la vue complètement atrophiés. Destiné à vivre dans les lacs intérieurs des cavernes où la lumière ne pénètre jamais, la nature n'a pas jugé nécessaire de le doter d'yeux parfaits.

Sa structure grêle, ses pattes allongées, paresseuses lui donnent un aspect disgracieux qui justifie le soin qu'il prenait de se dérober aux regards des visiteurs.

Un autre animal, poisson vivant dans l'est de la France, habitait avec le *Proteus*. Sa forme le rapproche de l'anguille, ses flancs sont rayés de jaune sur un fond brun ou bronzé, et ses barbillons très-prononcés le rapprochent aussi du goujon.

C'est la loche d'étang, *Cobitis fossilis*, très-commune dans les eaux rhénanes, où elle sert d'appât pour la pêche des anguilles.

CONCLUSION

Nous l'avons déjà dit plusieurs fois, mais nous ne cesserons jamais de le répéter : l'Aquarium bien compris est le plus utile agent d'expérimentation que l'on puisse désirer. Il est pour les grandes espèces ce que le microscope est pour les infiniments petites, et nos établissements

scientifiques privés de ce moyen de comparaison nous paraissent manquer aux règles les plus élémentaires du progrès nécessaire aux études physiologiques et pratiques.

Je crois en offrir une preuve qui me semble concluante. Un essai tenté dans la serre aquatique du *Victoria regia* a complètement réussi. L'eau chauffée à 30° cent. a permis à des *Cyprinopsis auratus* et au *Physa acuta* de se reproduire et grandir dans l'espace de trois mois. Il serait très-utile d'expérimenter quel degré de chaleur pourraient supporter certaines espèces; on obtiendrait, nous n'en doutons pas, des résultats inespérés qui plaideraient d'eux-mêmes la cause que nous défendons avec la plus ferme conviction et pour laquelle nous ne cesserons jamais d'élever la voix.

CATALOGUE DES ANIMAUX ET DES VÉGÉTAUX QUI ONT VÉCU A L'AQUARIUM D'EAU DOUCE (1).

POISSONS

1. Perca fluviatilis L.	*Perche de rivière.*
2. Cottus gobio L..	*Chabot de rivière.*
3. Gasterosteus aculeatus L.	*Epinoche aiguillonnée.*
4. — Leirus, Cur. Val.	— *à queue lisse.*
5. — pungitius L.	— *piquante.*
6. Mugil capico L. (Bl.).	*Muge capiton.*
7. — cephalus L.	— *céphale.*
8. Pleuronectes flesus L. *Pleuronecte flet*, vulg[t]	*Limande Platusse.*
9. Lota vulgaris (Gadus) L.	*Lote commune.*
10. Cobités barbatula L.	*Loche franche.*
11. — tœnia L.	— *de rivière.*
12. — fossilis L.	— *d'étang.*
13. Gobio fluviatilis (cyp.) L..	*Goujon de rivière.*
14. Barbus fluviatilis (cyp.) L.	*Barbeau commun.*
15. Tinca vulgaris (Cyp. tinca) L.	*Tanche commune.*
16. Cyprinus carpio L.	*Carpe commune.*
17. — var. à miroir.	
18. — var. dorée.	

Obs. Les individus envoyés de Huningue étaient remarquables pour la taille et la beauté des écailles; ils provenaient de la Meuse et du Rhin.

(1) Toutes les espèces dont l'origine n'est pas indiquée appartiennent à la France

La variéte dorée fut la première introduite dans l'Aquarium, elle supporta tous les effets du ciment et les fluctuations des eaux.

19. Cyprinopsis auratus (cyprinus) L. . . . . . . *Cyprinopsis doré.*

Obs. Très-belle collection avec toutes les variétés de couleur et de taille. Pontes nombreuses dans la rivière supérieure, développement rapide.

20. Abramis Brama Bloch . . . . *Brême commune.*

21. — Gehini, Blanch. . . . . — *de Géhin.*

22. Alburnus lucidus (Cypr.) L. . . . . *Ablette commune.*

23. Scardinius Erythophtalmus (cypr.) L. . . . *Rotengle commun.*

24. Leuciscus rutilus Ch. Bonap. . . . . *Gardon commun*, v. pallens.

25. Squalius cephalus (cypr.) L. . . . . *Chevaine commune.* vulg. *le Meunier*, *le Jouenne*, *le Cabos*, etc.

26. Phoxinus lævis (cypr.) L. . . . . *Vairon commun.*

27. Chondrostoma Nasus (cypr.) L. . . . . *Chondrostome Nase.*

28. Thymallus vexillifer Agassiz. . . . . *Ombre commune.*

29. Salmo salar. L. . . . . *Saumon commun.*

Obs. Arrivé quatre fois mais n'ayant pu survivre aux blessures que les ligatures des branchies lui avaient faites pendant le voyage.

30. Trutta fario (Salmo). L. . . . . *Truite des lacs.*

Obs. Parfaitement acclimatées venant au-dessus de l'eau prendre à la main la nourriture qui leur était présentée.

31. Esox lucius L. . . . . *Brochet commun.*

32. Anguilla vulgaris (Murena anguilla). L. . . . *Anguille commune.*

Obs. Nous avons eu également de M. Carbonnier, des milliers de jeunes anguilles dites *montées*, elles ont animé le bac central aux mois d'avril et mai, elles y formaient des groupes nombreux en spirales. Elles s'échappèrent presque toutes par la soupape que nous ouvrîmes exprès dès que nous nous aperçûmes qu'elles souffraient. La rivière inférieure en contenait beaucoup; elles étaient déjà d'une fort jolie taille lors de notre départ.

33. Petromyzon marinus L.. . . . . *Lamproie marine.*

Obs. Les individus envoyés d'Orléans ont vécu jusqu'à l'époque coïncidant à leur retour à la mer.

34. Silurus glanis L. . . . . *Silure glanis*, lacs de Bavière.

Obs. De magnifiques individus ont vécu un mois et plus, dans les eaux trop crues de la Dhuys, mais ils se seraient parfaitement acclimatés dans la bourbe de la Seine, du lac et des rivières supérieure et inférieure.

REPTILES

1. Proteus anguinus L. . . . . *Protée anguille.* Grottes de Carniole.

2. Triton cristatus Laurentie. . . . . *Triton crêté.*

3. Triton punctatus (Salamandre) Latr. . *Triton ponctué.*
4. — palmatus (Sal.) Schn. . . . . . . — *palmipède.*
5. Siredon lichenoides Humb. . . . . . . *Axolotl du Mexique.*

BATRACIENS

1. Rana esculenta L. . . . . *Grenouille verte.*
2. Hyla subfusca Roësel. . . . . *Rainette commune.*

CHÉLONIENS

1. Cistudo europea L. . . . . *Tortue d'Europe.*
2. Emis picta (Testudo) Schneid. . . . . *Emide peinte.* Mexique.
3. — Guttata, Holb. . . . . — *ponctuée.* Mexique.
4. — Troosti Holb. . . . . — *de Troost.* Nouvelle-Orléans.
5. — rubriventris Leconte. . . . . — *ventre rouge.* Mexique.
6. Cisternum pensylvanicum Wagler. . *Cisterne de pensylvanie.* États-Unis.
7. Emysaura serpentina Dum. . . . . . . *Emysaure serpentine.* New-York.

CRUSTACÉS

1. Astacus fluviatilis L. *Ecrevisse des fleuves.*
   Var. *major*, la Meuse.
   grisea, l'Oise.
   brunnea, la Hollande.
   Cinerea, la Meuse.
   rubra, lac de Genève.

ENTOMOSTRACÉS

1. Cyclops viridis L. . . . . *Cyclope vert.*
3. Cypris faba L. . . . . *Cypris fève.*

Obs. Ces deux entomostracés se sont multipliés à l'infini dans les eaux supérieures et inférieures, venant de la Seine et en contact direct avec l'atmosphère. Ils nous ont rendu de grands services pour la nourriture des alevins et des poissons délicats.

MOLLUSQUES

UNIVALVES

1. Planorbis albus Muller . . . . *Planorbe blanc.*
2. — vortex (Helix) L. . . . . — *tourbillon.*
3. — contortus Mull. . . . . — *contourné.*
4. — nautileus (Turbo) L. . . . . . — *Nautile.*
5. — imbricatus Mull. . . . . — *tuilé.*
6. — carinatus Mull. . . . . — *caréné.*
7. — nitidus Mull. . . . . — *luisant.*
8. — corneus (Helix) L. . . . . . . — *corné.*

9. Phrysa fontinalis (Bulla) L. . . . . . . *Physe des fontaines.*
10. — acuta Drapd. *Physe aiguë.*

Obs. La première s'est développée dans la rivière, la deuxième dans les eaux chaudes de la serre du *Victoria regia.*

11. Limnea limosa (Helix) L. . . . . *Limnée ovale.*
12. — var. vulgaris Pf.
13. — var. aperta Gass.
14. — auricularia (Helix) L. . . . . — *auriculaire.*
15. — palustris (Bucc.) Mull. . . . . — *des marais.*
16. — Stagnalis (Helis) L. . . . . — *des étangs.*
17. — Truncatula (Bucc.) Mull. . . . . — *troncatulée.*
18. Paludina achatina Lamk. . . . . *Paludine agate.*
19. — contecta. . . . . — *vivipare.*
20. Bythinia tentaculata (Helix) L. . . . . *Bythinie tentaculée.*
21. Ampullaria Guyanensis Lamk. . . . . *Ampullaire de la Guyane.*

Obs. Individus ayant vécu et pondu à l'Aquarium d'Arcachon.

22. Ancyclus fluviatilis Mull. . . . . *Ancyle fluviatile.*
23. Valvata piscinalis Mull. . . . . *Valvée piscinale.*
24. Neritina fluviatilis (Nerita) L. . . . . *Neritine fluviatile.*

BIVALVES

25. Anodonta cygnea (Mytilus) L. . . . . *Anodonte des cygnes.*
26. — var. cellensis Pfeif.
27. — piscinalis Nilson. . . . . — *des piscines.*
28. — var. rostrata Kok.
29, — var. anatina Dr.
30. — Gratelupeana Gass . . . . — *de Grateloup.*
91. Unio pictorum (Mya) L. . . . . *Mulette des peintres.*
32. — batavus Lamk. . . . . — *obtuse.*
33. — littoralis Drap. . . . . — *littorale.*
34. — tumidus Lamk. . . . . — *épaisse.*
35. Sphærium rivicola Leach. . . . . *Sphérie des rivières.*
36. — corneum (Tellina). L. . . . . — *cornée.*
37. — lacustris Tell. Mull. . . . . — *des lacs.*
38. Pisidium amnicum Jennyns. . . . . *Pisidie des rivières.*
39. — Casertanum (Cardium) Poli. . . . . — *de Caserte.*
40. — pulchellum Jennyns. . . . . — *mignonne.*
41. Dreissena polymorpha Pallas. . . . . *Dreissène polymorphe.*

Obs. Nous n'avons pas cru devoir changer le vocable du genre, bien que portant le nom de M. Dreissens il eût dû prendre la désinence de *Dreissensia*; mais la nomenclature suffisamment surchargée ne gagnerait rien à ce changement, et, d'ailleurs, le vocable *Dreissena* nous semble plus euphonique (1).

---

(1) Voir à ce sujet, notre notice dans le Journal de Conchyologie, 1re livraison Janvier 1868.

INSECTES

1. Hydrophilus piceus L.	*Hydrophile poisseux.*
2. Dytiscus latissimus L.	*Dytique élargi.*
3. — marginalis L.	— *marginal.*
5. — striatus L.	— *strié.*
5. Gyrinus natator L.	*Gyrin nageur, Tourniquet.*
6. Nepa cinerea L.	*Nepe cendrée.*
7. — linearis L.	— *linéaire*
8. Notonecta glauca L.	— *notonecte glauque.*
9. — minutissima Geof.	— *très-petit.*
10. Culex pipiens L.	— *cousin commun.*

Obs. Les larves de ce cousin nous ont été très-utiles pour la nourriture des axolotls et de plusieurs poissons.

11. Libellula depressa Geof.	*Libellule déprimée.*
12. — quadrimaculata L.	— *à quatre taches.*
13. — œnea L.	— *bronzée.*
14. — grandis L.	— *grande.*
15. — forcipata L.	— *à tenailles.*
16. Phryganea striata L.	*Phrygane striée.*
17. — grisea Jegeer.	— *grise.*
18. — rhombica Geof.	— *ventrue.*
19. — nigra L.	— *noire.*

VERS

1. Hirudo sanguisorba Sav.	*Sangsue du cheval.*
2. — medicinalis L.	— *médicinale.*
3. — officinalis Sav.	— *officinale.*
4. — vulgaris L.	— *commune.*
5. Planaria viridata L.	*Planaire verdâtre.*
6. — fusca L.	— *bronzée.*
7. — stagnalis L.	— *des étangs.*
8. — nigra L.	— *noire.*
9. — grisea L.	— *cendrée.*
10. Naïs vermicularis L.	*Naïs vermiculaire.*

INFUSOIRES

11. Hydra viridis L.	*Hydre verte.*
12. — grisea L.	— *cendrée.*
13. Vorticella socialis L.	*Vorticelle sociale.*
14. — pyriformis L.	— *pyriforme.*
15. — flosculosa L.	— *flosculeuse.*
16. Plumatella lucifuga Vauch.	*Plumatelle lucifuge.*
17. — repens L.	— *rampante.*
18. — cristata Blum.	*Plumatelle à crête.*
19. Alcyonella stagnalis L.	*Alcyonelle stagnale.*

SPONGIAIRES

1. Spongia fluviatilis L. . . . . *Éponge fluviatile.*

Obs. A la suite de la rupture du barrage de Suresne, la Seine baissa en Juillet de près de 12 centimètres. On pouvait apercevoir, en allant à l'Exposition par les bateaux à vapeur, toutes les piles des ponts et les parois des quais recouvertes d'une couche de ces spongiaires, à un niveau égal.

VÉGÉTAUX (1)

1. Acorus calamus L.
2. Alisma plantago L.
3. Aponogeton distachium Thun (Cap de Bonne-Espérance).
4. Arundo phragmites L.
5. — mauritanica Def. (Algérie).
6. — donax L.
7. Butomus umbellatus L.
8. Calla palustris L.
9. Callitriche aquatica Smith.
10. Caltha palustris L.
11. Chara fœtida L.
12. Carex maxima L.
13. — diodica L.
14. — pulicaris L.
15. — vulpina L.
16. Cyperus alternifolius L. (Madagascar).
17. — flavescens L.
18. — longus L.
19. — papyrus Parlat. (Syrie).
20. Elodea canadensis Hope. (Amér. septent.)
21. Equisetum hyemale L.
22. Eriophorum polystachium L.
23. — vaginatum L.
24. Fontinalis antipyretica L.
25. Glyceria aquatica Smith.
26. — festuca L.
27. — fluitans Palis.
28. Gratiola officinalis L.
29. Hippuris vulgaris L.
30. Hottonia palustris L.
31. Iris pumila L.
32. — pseudoacorus L.
33. Isolepis fluitans L.
34. — lacustris L.

---

(1) Par ordre alphabétique.

35. Isnardia palustris L.
36. Jussieua grandiflora Mich. (Amér. septent.)
37. Lythrum salicaria L.
38. Myosotis stricta Kinck.
39. Myriophillum verticillatum L.
40. Naïas major L.
41. — minor All.
42. Nymphæa alba L.
43. — lutea L.
44. Osmunda regalis L.
45. Pistia stratiotes L. (Amér. septent.)
46. Pontederia cordata L. (Amér. septent.)
47. — crassipes (Amér. sept.)
48. Polygonum amphibium L.
49. Potamogeton crispum L.
50. — heterophillum Wild.
51. — lucens L.
52. — natans L.
53. — pectinatum L.
54. — pusillum L.
55. Rumex hydrolapatum Huds.
56. — patientia L.
57. Sagittaria sagittofolia L.
58. — var. Japonica Horb.
59. — sinensis Simps. (Chine).
60. Salvinia natans L. (1).
61. Scirpus lacustris L.
62. — palustris Poir. et Turp.
63. — sylvaticus L.
64. — triqueter L.
65. Sium latifolium L.
66. Stratiotes aloides L.
67. Typha angustifolia L.
68. — latifolia L.
69. — media Decand.
70. Valisneria spiralis L.
71. Veronica becabunga L.
72. Villarsia corymbosa L.
73. — nymphoides Vent.

(1) Nous reçûmes cette plante de Bordeaux, d'où M. E. Lalanne nous l'envoya au nombre de 30 touffes, en moins de deux mois elle avait envahi toute la surface de la rivière supérieure.

TEMPÉRATURE MOYENNE

MOIS	EXTÉRIEUR.	INTÉRIEUR.	BACS			
			OUEST.	NORD.	EST.	SUD.
JUIN.	de 14 à 24°	de 15 à 23°	de 14 à 16° 3/4	de 13 à 16° 1/2	de 14 à 16°	de 14 à 16° 1/2
JUILLET.	de 15 à 29	de 16 à 23	de 14 à 15	de 14 à 15	de 14 à 15	de 14 à 14 1/2
AOUT.	de 15 à 37	de 15 à 27	de 14 1/2 à 16 1/2	de 14 à 16 1/2	de 14 à 16 1/2	de 14 à 16 1/2
SEPTEMBRE. . .	de 15 à 34 1/2	de 13 à 26 1/4	de 13 1/4 à 16	de 13 1/4 à 16	Id.	Id.
OCTOBRE. . . .	de 12 à 27	de 12 à 26	de 12 à 13	de 11 à 13 1/4	de 11 à 13	de 12 à 13

Nous pouvons dire que, malgré les variations atmosphériques extérieures, la température des bacs n'a guère varié que de deux degrés.

MORTALITÉ DES GROSSES ESPÈCES

Ses causes principales ont été :
1° L'introduction aux approches du frai ;
2° La crudité des eaux de la Dhuys.

Nous avons reçu de l'administration, par Orléans et Huningue, 5,241 poissons, et des exposants (M. Carbonnier surtout), presque autant, soit en nombre rond, 10,000 poissons, reptiles, crustacés, mollusques, etc.

La plupart des petites espèces sont devenues la proie des grandes, mais la mortalité naturelle des individus qui ont pu être dénombrés se répartit ainsi dans les *cinq* mois de l'Exposition :

Mai.	201	1,085, un peu plus du *dixième*.
Juin.	124	
Juillet.	111	
Août.	371	
Septembre.	278	

Bordeaux, Février 1868.

DE LA

ZOOLOGIE ET DE LA BOTANIQUE

APPLIQUÉE A L'ÉCONOMIE DOMESTIQUE

EN ISLANDE

Par M. Ed. JARDIN, Inspecteur-adjoint de la Marine,

Membre titulaire.

La première question qu'on se fait naturellement en mettant le pied sur le sol ingrat de l'Islande, c'est de savoir comment vivent les habitants pendant un hiver de neuf mois.

Le sol, il est vrai, ne leur fournit absolument rien, en fait de céréales, qu'ils puissent emmagasiner comme provisions d'hiver; mais en revanche la mer leur donne abondamment de quoi, je ne dirai pas vivre délicatement, mais au moins ne pas mourir de faim; c'est la morue et les autres poissons qu'ils pêchent pendant l'été, et qu'ils font sécher pour l'hiver; ils ont aussi la ressource des bestiaux que le vent peut avoir précipités dans des ravines, et qu'ils vont chercher en courant de grands périls, et enfin celle de quelques sacs d'orge qu'ils ont été troquer à Reyjavik contre la laine de leurs moutons.

Ce mode d'existence si précaire, n'est à vrai dire le partage que de la portion pauvre des habitants de l'île, mais c'est le plus grand nombre. Ceux qui occupent un rang plus élevé dans l'échelle sociale, qu'ils soient propriétaires d'un bétail plus ou moins nombreux, ou fonctionnaires du gouvernement, font venir de l'extérieur des provisions plus en rapport avec leurs ressources pécuniaires, de la farine, du lard salé, des conserves, etc., etc.; le vin et les liqueurs ne leur manquent pas, et chaque année la frégate qui se rend en Islande pour donner des secours à nos pêcheurs de morue, en cas de besoin, est chargée de rapporter de nombreuses provisions, dont une partie est un peu demandée à l'intention des officiers de la station.

Si l'Islande suffit à nourrir les 60,000 habitants environ, qui la peuplent, ce n'est certes pas d'une manière luxueuse, et pas un d'entre nous ne pourrait se contenter d'un si modeste ordinaire.

Mais avant de donner quelques détails sur les productions végétales et animales de cette île arctique, il me semble utile de dire quelques mots sur la température et les saisons, de qui dépend en grande partie la fertilité du sol. En Islande, la température est extrêmement variable; dans la même journée, on peut avoir du calme et du soleil, et alors, en été, on jouit d'une température égale à celle de l'automne en France. Mais si le vent s'élève de l'Est, du Sud ou de l'Ouest, il est froid, s'il vient du Nord, il est très-froid et oblige à se couvrir comme en hiver. C'est surtout dans la partie nord et est de l'Islande, que ces brusques changements se remarquent le plus souvent. A Akreyri, dans le fond d'Eyjafjord, côte-nord, la chaleur est la plus forte et le froid plus intense qu'ailleurs dans cette île; on a signalé, au commencement d'avril 1859, jusqu'à 26° R au-dessous de zéro, ce qui correspond à 32° 15 centigrades.

En hiver, quand le vent souffle avec impétuosité, il est impossible de sortir : c'est alors que les bestiaux roulent dans les précipices et périssent en grand nombre, étouffés par les tourbillons de neige; mais quand il fait calme, malgré une forte gelée, les habitants sortent de leurs demeures à moitié souterraines, et vont respirer un air moins méphitique et nauséabond que celui de leurs tristes habitations.

Les orages sont fort rares; une personne qui réside en Islande depuis sept ans, m'a affirmé n'en avoir vu que quatre. Ce n'est que dans le voisinage des volcans que le tonnerre se fait entendre.

TEMPÉRATURE MOYENNE

Janvier	0 97 R.	Juillet	10 75 R.
Février	1 64	Août	9 27
Mars	0 95	Septembre	6 42
Avril	1 98	Octobre	2 18
Mai	5 69	Novembre	0 69
Juin	8 70	Décembre	1 15

Quelquefois le ciel est d'une limpidité remarquable, le plus souvent il est nuageux; on voit des nuages ayant la forme de stratus, stationner sur les montagnes et paraître immobiles, alors que ceux qui sont plus au zénith sont poussés avec rapidité.

Bien qu'il n'y ait, astronomiquement parlant, de jours de vingt-quatre heures que dans le nord de l'île, coupée par le cercle polaire, cependant la réfraction des rayons du soleil est assez puissante pour qu'on s'aperçoive à peine, pendant le mois de juin et le commencement de juillet, de la transition du jour à la nuit et de la nuit au jour. La clarté de cet astre est très-faible, relativement aux pays plus méridionaux, et l'on suit facilement le cours de la lune en même temps que celui du soleil, quand le satellite de la terre n'est encore que dans son premier quartier. Cependant la lumière des planètes et des étoiles ne peut être aperçue.

On ose à peine dire que le mois de juillet, dont la moyenne est de 10° 75, soit exempt de gelées nocturnes; il est facile de citer des années où il neige pendant ce mois. Le 26 juin 1756, la neige atteignit jusqu'à deux pieds de hauteur; en 1865, au mois de juillet, en revenant de visiter les Geysers, j'eus à traverser une plaine dans laquelle une neige très-compacte tombait avec abondance; au mois d'août de l'année suivante, nous fûmes très-surpris d'apercevoir le matin, toutes les montagnes qui nous entouraient, entièrement blanches, comme en hiver, mais la chaleur du soleil fit promptement fondre la neige qui était tombée pendant la nuit.

Ces quelques détails sur le climat de l'Islande, serviront d'explication à ce qui suit relativement à l'influence de ce climat sur les Européens, à l'économie domestique et l'état de la végétation dans cette colonie danoise.

Jetons maintenant un coup-d'œil sur les ressources que l'Islande peut offrir à ses habitants. Dans l'état actuel elles sont bien limitées, puisqu'un pays d'une surface égale au tiers de la France, peut à peine nourrir les 60,000 habitants qui y végètent péniblement.

Le bœuf et le mouton sont le bétail le plus abondant. On y trouve aussi des chèvres, mais en petite quantité. Il faut qu'une famille soit bien pauvre pour ne pas posséder une vache; c'est une précieuse ressource en hiver, surtout quand la famille compte des enfants en bas âge, à cause de la funeste coutume qu'ont les mères de ne pas vouloir allaiter leurs enfants.

Les veaux viennent ordinairement en automne, et le lait des vaches est beaucoup plus abondant en hiver qu'en été; quoique d'une petite espèce et mal nourries, elles donnent en moyenne douze litres de lait pendant les trois mois qui suivent la parturition. On les fait entrer

dans les étables au mois d'octobre et elles n'en sortent qu'au mois de juin, et pendant ce temps leur nourriture se compose du maigre fourrage qu'on récolte en été et de poisson desséché.

Les Irlandais emploient le lait soit au sortir de la mamelle, soit en le préparant de diverses manières; ils ont le *syra*, petit lait fermenté pendant une année, le *skyr*, lait caillé et égoutté, le *misostr*, espèce de fromage qui consiste à faire bouillir le petit-lait jusqu'à consistance suffisante; le *strjúgr*, autre espèce de fromage; le *vellidráfli*, lait caillé et cuit jusqu'à ce qu'il ait atteint une teinte rougeâtre; le *seyddmjólk*, lait doux bouilli. Ils font aussi du beurre qui n'a ni le bon goût, ni la couleur dorée de nos beurres de Normandie.

On n'a point remarqué que les Européens arrivant en Islande, eussent à subir un travail quelconque d'acclimatation, attendu qu'il ne vient guère se fixer dans ce pays que des Danois, qui déjà dans leur patrie sont accoutumés aux rigueurs d'un hiver long et souvent rigoureux. Les Français et les Anglais n'y restent que pendant l'été, et n'ont point, en conséquence à souffrir d'une température bien inférieure à celle à laquelle ils sont accoutumés.

Les brusques variations de la température occasionnent fréquemment des rhumes et autres indispositions de ce genre, mais l'Islande a cela de commun avec une foule d'autres pays et ne sort pas, sous ce rapport, de la règle générale. L'absence presque complète de nuit modifie la longueur du temps que les Islandais accordent au sommeil. En été ils se couchent plus tard et se lèvent plus matin, ce n'est pas que leurs travaux soient plus nombreux et exigent une plus grande activité, car dans l'intérieur, l'industrie est nulle et les habitants sont assez nombreux pour suffire à récolter le maigre foin que fournit la prairie, et sur le bord de la mer, on les voit se chauffer au soleil devant leurs chétives demeures, occupés quelquefois à faire sécher le poisson pêché pendant plusieurs excursions à la mer.

Les médecins ont remarqué que les fonctions naturelles des individus qui se fixent en Islande, n'éprouvent point de modification et s'exercent sans difficulté; seulement la sécrétion des urines paraît plus abondante, vu l'absence complète de transpiration.

La morale publique est facilement observée : dans une région glacée, les désirs ne sont point stimulés par un soleil ardent, et bien que chaque année la France verse sur les côtes de l'Islande plus de mille individus, la plupart jeunes et alertes, malgré la facilité qu'ils ont de descendre

à terre, il est bien rare d'entendre parler d'une cohabitation, même éphémère.

Pour connaître les maladies dont les Islandais sont principalement affectés, je renverrai à un mémoire de Johannes Thorsteinsson, médecin de cette île, travail inséré dans les mémoires de l'Académie de Médecine, tome VIII, p. 26 et à la relation du voyage de *La Recherche* en Islande, partie médicale.

Jadis on voyait beaucoup de porcs en Islande; le Grágás et le Jónsbók (1) défendent de les mettre dans les pâturages. Il n'en existe plus maintenant. On a essayé d'en élever sur les côtes; mais le défaut de nourriture convenable fait qu'on n'obtient qu'une chair généralement mauvaise.

La plus grande partie des moutons portent des cornes roulées sur elles-mêmes, tandis que les vaches en sont privées ou n'en ont que de rudimentaires. Linné en a fait une espèce particulière qu'il désigne sous le nom spécifique de *polycerata*. Il est à remarquer que les brebis qui fréquentent le bord de la mer et qui mêlent des plantes marines à leur nourriture portent communément deux et trois agneaux, tandis que dans l'intérieur, elles n'en donnent ordinairement qu'un.

On ne met les moutons à l'abri que pendant les plus grands froids de l'hiver, lorsque la terre est complètement gelée et couverte en entier de neige ou pendant les grandes et fortes pluies qui sont toujours accompagnées de grand vent. Pour abri, ils ont des grottes ou des huttes en terre dans lesquelles ils se retirent pendant les mauvais temps. Quelque fois même les laisse-t-on constamment dehors; aussi, chaque année, il en périt un grand nombre par suite de ce défaut de soin, sans compter les épizooties qui viennent les décimer de temps en temps : et cependant ils ont une fort belle toison qui serait d'un excellent rapport, si ces animaux recevaient les soins qu'ils exigent. On ne les tond jamais; on se contente de leur arracher la laine qui tombe naturellement, à partir du mois de juin, pour faire place à une nouvelle toison.

Tout le monde a entendu parler des petits chevaux d'Islande, renommés pour leur douceur, leur intelligence et leur sobriété. Ils supportent patiemment les plus grandes fatigues, trottent et galoppent au travers des montagnes, dans des plaines couvertes de blocs de pierres et par des sentiers sinueux et extrêmement rocailleux, sans jamais broncher.

---

(1) Codes de lois islandais du Moyen-Age.

Quand on fait une course dans l'intérieur du pays, on ne se préoccupe point de leur nourriture ni de leur abri; on les envoie chercher pâture où ils pourront en trouver, sans prendre d'autre précaution que celle de leur mettre des entraves de manière à ce qu'on puisse les retrouver le lendemain.

Ces chevaux ont, en hiver, un poil long et fourré, qui les fait ressembler de loin à de véritables oursons. Ce poil tombe par plaques dans le courant de juin, et pendant quelque temps, ils sont loin d'offrir un aspect agréable. Il paraît que ceux qu'on transporte dans les pays plus chauds deviennent rétifs et méchants. On attribue ce changement de caractère à la nourriture, relativement trop abondante, qui leur est donnée.

Le chien constitue une espèce particulière désignée sous le nom de *Canis islandicus*, dont le facies a beaucoup d'analogie avec celui du renard.

Ces animaux sont très-frileux, et dès les premiers froids, ils rentrent dans les maisons, d'où ils sortent le moins possible, jusqu'à ce que la température se soit adoucie de nouveau.

Il y a en Islande, comme partout, des rats et des souris, mais ils sont peu nombreux et n'ont rien de susceptible de fixer l'attention.

Les poules qu'on voit dans cette île ressemblent à la poule ordinaire de nos basses-cours; mais la difficulté qu'on a de les nourrir fait qu'on n'en peut jamais élever une grande quantité; elles commencent à pondre en décembre, et finissent en juin ou juillet, pour couver les œufs qu'on laisse dans leurs nids.

On voit autour de quelques habitations des canards domestiques, mais le nombre en est fort restreint, et l'ont peut dire que cet oiseau pas plus que l'oie n'existe pas en Islande.

C'est au mois de mai que la nature commence à sortir de sa torpeur, que tout ce qui a vie, animaux et oiseaux, songe à la reproduction; c'est aussi dans ce mois que paraissent les oiseaux voyageurs et particulièrement les Eiders (*anas mollissima*), dont la présence est une source de richesse pour le pays. Ces oiseaux retrouvent l'année suivante leur nid de l'année précédente, qui consiste tout simplement en quelques brindilles et herbes sèches amoncelées entre deux mottes de terre. Ils le préparent en s'arrachant une partie du duvet grisâtre qui se trouve sous leurs plumes et y déposent leurs œufs, d'un blanc sale et d'une forme presque conique. Pendant le temps de l'incubation, ces nids sont visités

à deux reprises et dépouillés d'une partie du duvet qu'ils contiennent. Si on essayait d'enlever une troisième récolte, le père et la mère ne pouvant plus s'arracher d'autre duvet abandonneraient le nid.

On laisse donc éclore les petits, qui sont nourris avec beaucoup de sollicitude par leurs parents, et quand la mère les juge assez forts pour entreprendre le voyage d'émigration, elle les conduit à l'eau quelques jours à l'avance, les y plonge brusquement, et répète cet exercice à plusieurs reprises. Au jour fixé, ces bandes ailées quittent les rochers de l'Islande et prennent leur vol vers d'autres régions.

Les Eiders sont pour ainsi dire sacrés; il est défendu non-seulement de les tuer, mais encore de les effaroucher par des coups de fusil. Ils sont à moitié domestiques, et voulant voir les œufs et le nid, j'ai été obligé plus d'une fois de prendre la mère et la poser au bord du nid sur lequel elle se replaçait dès que je m'étais éloigné.

Le duvet de l'Eider est facile à distinguer du duvet de l'oie, d'abord par sa teinte grisâtre, ensuite par son élasticité plus grande, enfin par la propriété qu'il a lorsqu'il est exposé à l'air de se pelotonner au lieu de s'éparpiller comme ferait le second; aussi les habitants ne craignent-ils pas de le mettre à sécher sur des surfaces pierreuses, sûrs qu'ils sont de n'en pas perdre un brin (1).

On ne voit en Islande ni taupes, ni lézards, ni escargots ou limaces. Les mouches sont assez rares dans les maisons; mais, dans certaines localités, les cousins tourmentent cruellement les habitants et les bestiaux : un des grands lacs de l'île a été appelé *Myvatn*, c'est-à-dire Lac des Mouches, à cause de la grande quantité de ces insectes. C'est principalement dans le Nord qu'on les rencontre, et tous les voyageurs dans cette partie de l'île se plaignent de leur présence. Symington dit en avoir été très-incommodé près de la Bruárá, rivière sur les bords de laquelle il vit de petits papillons aux ailes bleues et blanches.

Pendant la saison de l'hiver, c'est-à-dire du mois d'octobre au mois de mai, la végétation est complètement arrêtée, et les plantes mêmes que cultivent quelques personnes dans leurs appartements, rosiers, géraniums, etc., périraient à coup sûr, si on n'avait la précaution de les éloigner des vitres à l'abri desquelles elles fleurissent en été, et de les tenir dans le voisinage des poêles qui sont constamment allumés; cette

(1) Le prix de la livre d'Edredon, qui, il y a vingt ans n'était que de 10 à 12 fr, est doublé maintenant.

remarque ne s'applique qu'aux Islandais de la classe aisée, qui ont adopté les habitudes européennes, car il est bon de remarquer que, malgré la sévérité du climat, l'Islandais qui habite dans les bœrs ou demeures construites en terre, à murailles très-épaisses, se contente d'allumer le feu nécessaire pour la cuisson des aliments, l'exiguité des pièces, le nombre des personnes qui y sont entassées et l'absence de toute communication avec l'air extérieur, suffisent pour maintenir la température à un degré supportable.

Ce n'est donc que dans le mois de mai, dans les replis du terrain abrités contre le vent et réchauffés par les rares rayons du soleil, que la neige fond, et qu'alors on voit poindre quelques brins de verdure. Les fleurs de ce froid printemps sont celles du *Viola canina* L. (1), *Draba verna* L. (2) et *Caltha palustris* L (3). On peut également trouver en fructification les *Callitriche verna* Kütz (4), *Luzula pilosa* Willd (5) et *campestris* DC. et les *Equisetum sylvaticum* L. (6) et *limosum* L. Parmi les mousses, le *Barbula ruralis* Hedw. fructifie même en avril; mais ce n'est qu'en juin que toute la végétation entre en activité et se développe d'une manière bien plus rapide que dans nos climats. On dirait qu'elle s'empresse de rattraper le temps perdu, car au mois de septembre elle se ralentit considérablement; on peut cependant signaler encore comme fleurissant dans ce mois les *Silene maritima* With (1), *Montia fontana* L., *Scabiosa succisa* L. (2), *Saxifraga hirculus* L. (3), *Sedum album* L. (4), *Leontodum autumnalis* L. (5), *Gnaphalium uliginosum* L. (6), *Gentiana amarella* L. (7), *Polygonum persicaria* L. (8), *Limosella aquatica* L. (9), *Euphrasia nemorosa* L. (10), Pers et *parviflora* Soy Will. (11).

Octobre arrive avec le vent, la neige et la gelée, qui apparaissent quelquefois dès le commencement du mois, et il ne faut plus chercher des plantes en végétation jusqu'à l'année suivante, sauf deux petites mousses, le *Buxbaumia foliosa* L. (*Diphyscium foliosum* Mohr.) (12) et le *Phaseum acaulon* L. (13), qui fructifient jusqu'en novembre.

Cependant, dans certaines années favorisées et à l'abri du vent dominant, on peut avoir encore un peu d'herbe verte jusqu'à Noël, parce

---

(1) Fiola. — (2) Gœsablóm. — (3) Kuablóm. — (4) Vatnstjarna. — (5) Sef. — (6) Elting.

(1) En islandais, Holurt. — (2) Hrúdrurt. — (3) Steinbrjótr. — (4) Steinaurt. — (5) Ljonstour. — (6) Eylifdarblóm. — (7) Entiana. — (8) Marghyrna. — (9) Skurnurt. — (10) Augnafro. — (11) Buxvidr. — (12) Hármunni.

que le mauvais temps de septembre et d'octobre cesse, et l'on jouit de ce qu'on appelle en France l'été de la Saint-Martin (1).

Vu le peu de temps que dure la belle saison, l'Islande ne peut produire qu'un nombre très-restreint d'espèces alimentaires à végétation rapide. Ce sont les navets, les choux frisés de Norvége, les choux de Savoie, les choux pommés. Cette espèce ne pousse que quelques grandes feuilles jusqu'à la fin d'août, et la pomme ne commence à se former que lorsque les nuits reparaissent; mais le mauvais temps arrive et la végétation s'interrompt. Avec beaucoup de soin, on peut quelquefois obtenir des choux-fleurs; mais la plus grande partie des pieds n'en présente que des rudiments de cette partie du végétal qu'on recherche.

Les radis, la laitue, le cresson, les épinards et les pommes de terre entrent encore dans la culture potagère des Islandais, mais les produits obtenus, quelques maigres feuilles, ne valent guère la peine qu'on se donne. Quant aux pommes de terre, il faut les récolter quand elles ont acquis la grosseur d'un œuf, autrement la gelée les saisirait en terre et la récolte serait perdue.

Quelques personnes ont voulu essayer la culture des fèves, mais les gelées nocturnes de septembre arrivent lorsque la plante n'est encore qu'en fleur et ne lui permettent pas de former ses graines. Les carottes ne viennent que très-petites, filiformes et peu propres à l'usage culinaire.

Aucune des personnes qui se livrent à la culture du petit coin de terre qu'elles ont défriché devant leurs habitations ne compte sur les graines qu'elles pourraient obtenir de leurs semis, et elles en font venir tous les ans d'Écosse ou du Danemark.

Dans le nord de l'île, le beau temps est plus constant que dans le sud, et permet la culture avec un peu plus de succès. Aux environs d'Akreyri, j'ai pu voir sur le versant de la colline de véritables champs de pommes de terre, dont quelques tubercules arrivaient jusqu'à la dimension d'un œuf d'oie. C'est là qu'on voit une dizaine de sorbiers (2)

---

(1) Il a été imprimé en 1860, à Akureyri, une brochure composée par Alexandre Bjarnason, ayant pour titre : *Um Islenzkar Drikkurtir.....* sur les plantes médicinales islandaises, manière de les recueillir, de les conserver et de s'en servir; leurs effets, leur préparation. — Le savant docteur Hyaltelin, de Reykjavik, s'occupe également avec ardeur de la botanique de l'Islande, quand son service médical lui laisse quelques moments de loisir, ce qui est fort rare.

(2) *Sorbus aucuparia* L., en islandais *Reynir*.

de 12 à 15 pieds, qui font l'orgueil du pays. Le médecin de la localité qui possède un de ces arbres avait obtenu, au moyen de châssis, soigneusement fermés chaque soir, quelques fraises grosses comme des noisettes, mais ces fruits n'avaient aucune saveur; c'était plutôt une curiosité végétale, comme les oranges dans le nord de notre pays.

La culture des jardins n'a commencé que depuis quelques années seulement, et seulement sur les côtes. Les habitants de l'intérieur et des fjords peu fréquentés par les navigateurs sont si peu avancés sous ce rapport, qu'ils ne veulent même pas manger de raves, qui viendraient facilement partout, avec un peu de soin.

J'ai cité à-peu-près tous les légumes que peut produire le sol glacé de l'Islande. On essaierait vainement d'en cultiver d'autres, ce serait peine inutile.

En présence d'un tableau aussi triste de la culture potagère, il est inutile de s'enquérir des arbres fruitiers qu'on y rencontre. Dans les jardins de quelques colons danois, on pourra voir des pieds de groseiller, *Ribes rubrum*, qui pourront arriver à entrer en fleur avant les gelées; il est rare qu'ils parviennent à mûrir leurs fruits. Ceux du *Rubus saxatilis* (1) et de deux ou trois espèces de *Vaccinum* (2), plantes indigènes, arrivent à maturité; ils sont sans saveur aucune, et les graines seules sont susceptibles de germination.

Les céréales ne sont point cultivées davantage; je pense cependant que l'orge, qu'on sème en Norvége, donnerait quelques résultats. Il paraît que dans le Nord on a essayé vainement de cultiver l'avoine. Les Sagas islandaises parlent du blé qu'on récoltait autrefois dans cette île. S'il faut ajouter foi à ces écrits, la destructien des forêts et peut-être d'autres causes, telles que le voisinage des glaces, aurait modifié considérablement la température de l'île; actuellement les gelées de mai et de juin, ainsi que les ouragans sont un obstacle invincible à cette culture.

Les semis des plantes potagères se font en juin, très-rarement en mai, excepté celui du petit navet blanc. Toutes les graines viennent d'Europe; cependant on préfère celle qu'on peut récolter, peut-être parce

---

(1) Krukla. — (2) *V. Myrtillus* L. (Adalblaberjalyng) *Uliginosum* L. *Vitis idæa* L. Je n'ai recueilli cette dernière espèce qu'en Norvége, mais elle est signalée dans la nomenclature que donne M. Vahl des plantes d'Islande Le nom générique islandais est : *Blaber*.

qu'elle est plus robuste. Semer en automne serait complètement inutile et même dangereux, parce que les graines germant trop tôt, au printemps, la gelée des nuits ne tarderait pas à faire mourir les jeunes plantes.

Tel est l'état actuel, en Islande, de la végétation utile à l'homme, bien différente en ce qu'elle était du Xe au XVe siècle, si on en croit le rapport des historiens. Est-il physiquement impossible de la modifier? Je suis loin d'être de cet avis. J'ai essayé de démontrer ailleurs (1) que l'on parviendrait à rendre à cette île sa première fertilité, si on parvenait à reboiser les surfaces qui jadis ont été couvertes de forêts. C'est par là qu'il faut commencer, si on veut que cette colonie danoise recouvre quelques traces de sa splendeur d'autrefois.

---

(1) Mémoire sur le Surtarbrandu (bois fossile) d'Islande, sur les anciennes forêts et sur le reboisement de cette île. — Caen, Leblanc-Hardel, 1867.

NOTES

POUR SERVIR A L'ÉTUDE

DES

ÉTAGES JURASSIQUES INFÉRIEURS

AUX ENVIRONS DE NANCY

L'accueil bienveillant que j'ai trouvé au sein de votre réunion me fait un devoir de vous soumettre les résultats de mes explorations aux environs de Nancy. Je diviserai ce travail en plusieurs notes parlant chacune d'une des divisions de la série jurassique inférieure.

LIMITES DES SYSTÈMES LIASIQUE ET OOLITHIQUE INFÉRIEUR.

§ I. — Ces deux systèmes sont nettement limités, d'une part par les argiles et les grès du trias, de l'autre par les argiles oxfordiennes inférieures ou callovien.

Ils forment, dans le département de la Meurthe, une large zone N.-S. indiquée par la carte géologique de France : les limites géologiques sont parfaitement établies par M. Hébert (1), de même qu'en Normandie.

I. — SYSTÈME LIASIQUE

§ II. — Il constitue aux environs de Nancy une puissante série de couches, les unes argileuses et calcaires, les autres sableuses reposant sur le trias à l'est de Nancy.

§ III. Nous comprenons dans le système liasique deux grandes divisions bien distinctes par la nature minéralogique et par une discordance de dénudation entre les dépôts de ces deux sédiments. Ce sont d'une part : l'infralias constitué par des sables et des grès coquilliers, de l'autre des assises argileuses et calcaires : 1° à *Ostrea arcuata ;* 2° à *O. cymbium* et à *Belemnites* ou lias proprement dit. Ces deux derniers

(1) Les mers anciennes et leurs rivages dans le bassin de Paris, 1re partie, *Terrains jurassiques*, Hébert,

étages se sont succédé sans dénudations ni discordances. Le système liasique comprendra donc trois subdivisions dans le département de la Meurthe :

1° L'infralias ;

Le Lias comprenant { 2° les couches à *O. arcuata;* 3° les couches à *O. cymbium* et à *Belemnites.*

Je retranche du système liasique les assises argileuses et argilo-calcaires désignées sous le nom de lias supérieur que je fais rentrer dans le système oolithique inférieur suivant pour cette séparation la discordance des faunes qui existe dans notre département, discordance que M. Deslongchamps a reconnu aussi entre le lias à *Belemnites* et le lias supérieur de d'Orbigny, en Normandie.

II. — DE L'INFRALIAS.

Puissance : de 15 à 20 mètres.

§ IV. — *Extension géographique.* — L'infralias occupe aux environs de Nancy une bande assez étroite qui règne à la jonction du lias et du trias, aux dépens duquel il a été formé. Cette bande entoure l'îlot du lias qui est séparé du reste de la formation par la Seille et les étangs; elle passe par Gripport, Bainville, Roville, Bayon, Saint-Remimont, Neuviller, Crévechamp, Jevoncourt, Germonville, Xirocourt, Vandigny, Affracourt, Haroué, Tantonville, Voinemont, Xaintrey, Puligny, Etreval, Forcelle, Ognevilles, Vitrey, Vézelise, Clerey, Quevilloncourt, Houdreville, Omellemont, Ceintrey, Autrey, Pierreville, Houdelmont, Frolois, Burthecourt, Azelot, Rosières-aux-Salines, Saint-Nicolas, Varangeville, Saint-Phlin, Barthelemont-les-Bauzemont, Antienneville, Besange-la-Grande, Moncel, Brin, Bioncourt, Lanfroicourt, Aboncourt, Armaucourt-sur-Seille, Manhoué, Malaucourt, Aulnois, Gremecey, Chambrey, Coutures, Salonnes, Ammelecourt, Lubecourt, Fresnes, Vaxy, Vic, Château-Salins, Moyen-Vic, Salival, Morville-les-Vic, Vuisse, Lidrequin, Lidrezing, etc., etc. Morville-sur-Nied. Des sondages faits à Nancy ont fait reconnaître sa présence sous le lias proprement dit.

§ V. — *Relations géologiques et stratigraphiques.* — Il s'est déposé régulièrement sur les dernières assises du Keuper, et il est généralement recouvert par une couche d'argile rouge provenant du remaniement et de la dénudation des marnes du trias, pendant la période de bouleversement qui a précédé le dépôt du lias à *O. arcuata.* Certaines

couches inférieures de l'infralias, qui affectent la disposition de sédiments apportés par des courants violents marquent une séparation bien nette entre le Keuper et l'infralias.

Dans une précédente note, j'ai décrit sa nature minéralogique ; je ne reviendrai donc pas de nouveau sur ce point.

LIAS proprement dit.

III. — LIAS A *Ostrea arcuata*.

Puissance totale : 30 à 35 mètres.

§ X. — *Distribution géographique.* — Il occupe un espace double de celui de l'infralias ; il couronne les collines que baignent la Seille ; la Meurthe, à Saint-Nicolas ; la Moselle, le Madon et le Brenon.

§ XI. — *Relations géologiques et stratigraphiques.* — Ses sédiments se sont déposés sur le rivage de l'infralias qu'il a recouvert. Le sol s'affaissant graduellement lors de son dépôt, sa nature minéralogique diffère essentiellement de celle de l'étage précédent. L'infralias ayant une légère pente, les mêmes assises du lias à *O. arcuata* ne sont point partout en rapport avec la surface de l'infralias. Autour de Château-Salin, ce sont les couches inférieures qui sont en contact avec le grès infraliasique ; à Dieuze, Saint-Nicolas, Ars-sur-Meurthe, ce sont les couches supérieures qui reposent sur l'infralias.

Au lieu de dépôts sableux, ce sont des dépôts argileux remplis de céphalopodes, d'*Ostrea* et de quelques brachiopodes. Le lias à *O. arcuata* est recouvert directement par les marnes à *O. cymbium.* D'après la considération des espèces fossiles et leurs époques d'apparitions, on peut diviser le lias à *O. arcuata* des environs de Nancy en quatre zones :

1re Zone : Marne rouge.
2me Zone : Marnes et calcaires à *A. angulatus.*
3me Zone : Id. id. à *A. bisulcatus.*
4me Zone : Id. id. à *B. brevis.*

1re Zone. — MARNE ROUGE.

§ XII. — Cette première assise mérite particulièrement l'attention : elle existe à la base du lias proprement dit ; elle atteint jusqu'à 5 mètres d'épaisseur et c'est à M. Levallois que nous devons son observation. Étant de la couleur des marnes irrisées, on était naturellement porté à n'y voir que le trias, ce qui fait que la limite de ce terrain a été souvent

indiquée à un niveau supérieur que celui qu'elle atteint réellement. Ces marnes sont onctueuses au toucher, ne se divisent pas en fragments cuboïdes, ne sont point bigarrées et ne contiennent que quelques nodules calcaires. Elles ne renferment aucun fossile, et leur présence est dénoncée au-dessus du grès, parce qu'elles donnent lieu à leur contact avec les marnes à *O. arcuata* à un niveau de sources constant. Cette marne s'observe à Vic, colline du télégraphe, au-dessus de Château-Salins, dans le bois de Vic ; dans le talus de la route de Saint-Phlin à Ars-sur-Meurthe et à celle de Manoncourt. A la colline du bois de Vic, j'ai pu observer la coupe suivante dans le tracé d'un chemin d'exploitation; de bas en haut (Pl. 7, fig. 1.)

1. Grès blanc avec schistes noirs.
2. Schistes noirs, 1m 50 à 2m (Infralias).
3. Argile rouge, 5m.
4. Marne bleue et calcaire argileux à *A. angulatus*, 1m.
   a. Petits bancs calcaires lumachelle à *Ostrea*.

Cette marne rouge, qui a été formée au dépens des marnes du trias, marque entre les couches de l'infralias et les argiles du lias proprement dit une période de bouleversement pendant laquelle le fond de la mer s'est affaisé et a formé un bassin au fond duquel les couches inférieures à *A. angulatus* se sont déposées ; cette marne rouge recouvre généralement partout l'infralias.

2me Zone. — Marnes et Calcaires a *A. angulatus*.

§ XIII. — Cette assise dont l'épaisseur environ 5 mètres, est caractérisée par l'*A. angulatus* et la rareté de l'*O. arcuata* qui manque totalement aux environs de Château-Salins, où cette zone est développée. A la carrière de la Marchande, les bancs calcaires qui alternent avec une marne grise, sableuse, bleuâtre ou jaunâtre y sont pétris de fossiles microscopiques : *Arca*, *Lima*, *Mytilus*, *Cardium*, *Myoconcha*, *Cerithium*, *Turbo*, *Pleurotomaria*. Les fossiles dominants sont : *A. angulatus*, *Torus*, *Liasicus* et *Simpsoni*, *Spiriferina*, etc. Ces couches sont séparées de la marne rouge par une assise de marne grise jaunissant à l'air et renfermant dans sa partie moyenne un petit banc de calcaire lumachelle à *Ostrea*.

Les bancs supérieurs sont caractérisés par la *Tereb. causoniana*, la *Rhynchon. variabilis* et des *Cardinia*. Cette zone s'observe parfaitement

aux carrières près de la Marchande, où j'ai pu relever la coupe suivante de haut en bas. (Pl. 7, fig. 2.)

1. Marne rouge (fossés du bois).
2. Marne bleue avec bancs calcaires lumachelle à *Ostrea* (chemin d'exploitation).
3. Calcaire gris alternant avec des marnes grises bleuâtres. *A. torus*, *angulatus*, *Planorbis* (?), *Lyonsia*, *Spiriferina pinguis*, 3m.
4. Lits argileux à petits bancs calcaires à *A. angulatus*, *torus*, *liasicus*, *Simpsoni; Cardinia*, *Turbo*, *Trochus*, etc., 1m 50.
5. Zone à *A. bisulcatus.*

Ces couches sont recouvertes par la zone à *A. bisulcatus*, aux environs de Nancy, à Moncel et à Harancourt, etc.

3me Zone. — Calcaires a *A. bisulcatus.*

§ XIV. — Cette zone est caractérisée par l'*O. arcuata* qui jusqu'alors avait été peu abondante, elle offre constamment une alternance de calcaire et d'argile dont les épaisseurs relatives et la nuance varient beaucoup. Tantôt grises ou jaunes, bleues ou noires, ces nuances ne sont point constantes pour un même horizon. Les bancs calcaires varient d'épaisseur de 25 à 50 centimètres; les lits d'argile sont plus épais vers le haut et les calcaires plus minces que dans le bas. Toute la masse offre l'*O. arcuata*; les autres caractéristiques sont : les *Ammonites bisulcatus* et *Simpsoni*, les *Lima gigantea (Edula* d'Orb.) et *Hermanni.* Cette zone renferme aussi des *Pleurotomaria* et des *Spiriferina ;* à Haraucourt, la *Rhynch. variabilis*, la *Tereb. Causoniana*, le *Pentacrinus tuberculosus* et le *Montlivaltia sinemuriensis.* A Saint-Phin et à Vic, les carrières nous donnent la coupure suivante, de bas en haut (Pl. 7, fig. 3.)

1. Marne rouge.
2. Argile et calcaire sableuse jaune à *Lima Hermanni.*
3. Alternance de bancs sableux et d'argile bleue, 2m 50 à 3m, à *A. bisulcatus*, *O. arcuata*, *Lima gigantea*, *Spiriferina pinguis*.

Dans ces carrières cette zone repose sur la marne rouge; les dépôts à *A. angulatus* s'étant faits dans le fond du bassin et celui-ci s'affaissant toujours, les dépôts à *O. arcuata* ont eu une extension plus grande et ont recouvert directement le trias (Côte d'Essey). A Lenoncourt, cette zone contenait à sa partie supérieure une assez grande quantité de *Spiriferina.*

4me Zone. — Marne a *Belemnites acutus*

§ XV. — Cette quatrième zone, la moins importante du lias à *O. arcuata* comme épaisseur, est parfaitement caractérisée par la *Bel. acutus*

qui y apparaît. La partie supérieure de cette zone est entièrement argileuse et les bancs calcaires de la partie inférieure y sont fendillés et plus rares. Cette couche a été mise à découvert dans les travaux du chemin de fer et du canal aux environs de Laneuveville. Les bancs calcaires y ont fourni ainsi que la marne une excellente chaux hydraulique. Outre l'*O. arcuata* qui caractérise cette zone, on y observe la *Bel. acutus,* les *Spiriferina pinguis, Rostrata* et *Wulcotii; Tereb. causoniana, Rhyncho. variabilis, Montlivaltia sinemuriensis, Pentacrinus tuberculosus,* des *Lima, Pecten, Arca, Avicula, Mytilus*, etc.

Cette zone renferme à sa base de petits bancs calcaires criblés de *Cardinia* et renfermant la *Bel. acutus*. (Côteau de Lenoncourt, au-dessus du pont, près du moulin.)

§ XVI. — Résumé sur le lias a *O. arcuata.* — Notre lias à *O. arcuata* est peu connu. M. Guibal en a confondu toutes les zones. M. Levallois n'a fait que le mentionner dans son explication de la carte géologique de la Meurthe, et M. Élie de Beaucourt s'en est rapporté à M. Guibal, pour l'explication de la carte géologique de France.

Le lias à *Ostrea arcuata* s'est déposé en discordance sur l'infralias; il est recouvert par le lias à *O. cymbium* qui lui succède sans discordance; on y reconnaît quatre zones bien distinctes dont les formes sont celles de rivages vaseux et tranquilles; ces quatres zones sont :

1° Marne rouge, marquant un dépôt fait pendant une période de bouleversement; discordance avec l'infralias;

2° Couches à *A. angulatus*, déposée en arrière de la marne rouge; période de retrait des eaux;

3° Zone à *O. arcuata* et à *A. bisulcatus*, les eaux sont revenues et ont recouvert les deux zones précédentes et même le trias; période d'extension;

4° Marne à *Belemnites acutus*; les eaux se sont retirées, et le dépôt de cette marne s'est effectué bien en arrière, laissant à découvert la zone à *A. bisulcatus.*

IV. — lias à *Belemnites* et a *Ostrea cymbium.*

Puissance totale : 50 à 60 mètres.

§ XVII. — *Distribution géographique.* — La partie supérieure du lias ou lias à Bélemnites, occupe à l'est de Nancy une large bande double de surface à celle des deux étages précédents. Il existe aux pieds des côteaux couronnés par les calcaires à Polypiers, de Pont à Mousson à

Fraisnes-en Saintois, on le trouve aux environs de Nancy à Saint-Max-la-Poudrière, Malzeville, Essey-les-Nancy, Agincourt, Laitre et Dommartin-sous-Amance, la Neuvelotte, Seichamp, Velaine. Pulnoy, Cercueil, Saulxures, Bosserville, Tomblaine, la Neuveville, Heillecourt, Ludres, Fleville, Richardmesnil, Ville-en-Vermois, Lupcourt; on le trouve également autour de Nomeny, de Vezelise.

§ XVIII. — *Relations géologiques et stratigraphiques.* — L'affaissement du sol se continuant, le lias à Bélemnites s'est déposé en arrière du lias à *O. arcuata.* C'est une mer ouverte, vaseuse et uniforme qui a effectué le dépôt de cet étage. Les Céphalopodes y abondent, et les depôts de récifs si curieux de Normandie, y manquent totalement. La composition minéralogique de cet étage est la même partout où j'ai pu l'étudier, ainsi que les fossiles qui le caractérisent. J'y ai reconnu 6 zones bien tranchées, qui sont, de bas en haut :

1re Zone. — Marne à *Hippopodium.*
2e Id. — Calcaires à *Terebratula numismalis.*
3e Id. — Marnes à *A. Davœï.*
4e Id. — Marnes sans fossiles.
5e Id. — Marnes à *A. margaritatus*, comprenant :
A — Marne à *B. clavatus.*
B — Marne à *Ovoïdes.*
C — Grès à *A. spinatus* et à *Plicatula pectinoïdes.*
6e Id. — Sable argileux à *Terebratula resupinata* et à *Plicatula pectinoides*

1re Zone. — Marne a *Hyppopodium.*

§ XIX. — Cette zone, qui constitue la partie inférieure du lias à Bélemnites, atteint quelquefois une puissance de 10 à 12 mètres. Elle est formée d'argiles bitumineuses, pyriteuses, de nodules ferrugineux et d'argiles sableuses alternant avec de petits bancs calcaires marneux; elle s'exploitait autrefois pour la fabrication des briques et des tuiles à Bosserville.

Sa partie inférieure est argileuse et contient les nodules ferrugineux et pyriteux; on y trouve peu de fossiles; sa partie supérieure, qui est sableuse, avec cristaux de gypse, contient les nodules calcaires, marneux, fossilifères à *A. Dudressieri*, *subplanicosta*, *Mytilus*, *Avicula*, *Hyppopodium ponderosum* et des *Cardinia.*

Cette couche se retrouve à Ville-en-Vermois avec l'*O. cymbium*, l'*A.*

subplanicosta. Elle y est grise, argileuse avec plaquettes de gypse et nodules pyriteux.

2e **Zone.** — Calcaire a *T. numismalis.*

§ XX. — Ces couches, qui ont une épaisseur de 5 à 6 mètres, sont remarquables par la quantité de pyrites qu'elles contiennent. Ces pyrites, en se décomposant, leur donnent une teinte rouge ocreuse. De là, le nom de *Calcaire ocreux* donné à cette zone par M. Levallois, dans l'explication de la carte géologique du département. Ce calcaire y existe d'un bout à l'autre depuis Nomeny jusque dans le département des Vosges. Il est très-riche en fossiles.

Sa partie inférieure contient surtout : les *A. Beckei*, *armatus*, *lamellosus*, *subplanicosta*, *Guibalianus et Buvigneri* (plus rares que dans la partie supérieure) ; *Chemnitzia subnodosa ; Turbo niso ; Pleurotomaria expensa* , *anglica ; Hyppopodium ponderosum ; Cardinia concinna* , *hybrida* et *crassissima ; O. cymbium ; Rhynch. variabilis ; Tereb. numismalis*, *Lampas ; Spiriferina pinguis.*

La partie supérieure offre surtout la *Bel. umbilicatus* ; les *A. Guibalianus*, *Buvigneri* (très-comm.), *Nodotianus*, *Conybeari*, *raricostatus*, *Acteon ; Pleurotomaria expensa ; Phaladomya ; Panopea striatula ; Unicardium janthe ; Lima ; Ostrea cymbium ; Tereb. cor*, *numismalis* et *cornuta.*

Ce niveau offre, comme on le voit, un certain nombre d'espèces de Céphalopodes citées généralement dans le lias à *Ostrea arcuata*, espèces que je n'ai pas rencontrées dans cette division du lias. Cette zone était probablement une partie du lias à *Gryphea* de M. Guibal.

3e **Zone.** — Marnes et Calcaires a *A. fimbriatus* et *Davœi*.

§ XXI. — Cette assise, qui surmonte le calcaire à *Tereb. numismalis*, est bien distincte de la masse d'argile sans fossiles, citée par M. Deslongchamps dans l'est de la France.

Elle consiste dans une marne grise, sableuse alternant avec des calcaires marno-sableux d'environ 4 à 5 mètres de puissance avec *A. fimbriatus*, *Davœi* et *planicosta.*

Elle s'observe à Laneuvelotte, route de Laître-sous-Amance et à Tomblaine, au bord de la Meurthe. Elle se retrouve à Fleville, Ludres, Manoncourt, Arraye, Han-sur-Seille et à Nomeny. J'ai recueilli dans cette zone les espèces suivantes qui la caractérisent : *Bel. elongatus*,

clavatus, *umbilicatus ; A. Davœï*, *fimbriatus*, *planicosta* ; *Normaniamus*, *Henleyi ; Pleurotomaria expensa*, *Turbo niso*, *Plicatula* (très-rare et non dét.) ; *Ostrea cymbium*, *Tereb. numismalis ; Spiriferina pinguis* et *rostrata ; Rhynchonella variabilis.*

A Essey, fossés de la route de Saulxure, la base de cette zone offre un petit horizon de Gasteropodes et de Brachiopodes. J'y ai surtout observé :

Deux espèces nouvelles d'Ammonites, l'*A. Heuleyi ;* les *Pleurotomaria anglica* et *expensa,* le *Turbo niso* et trois autres espèces ; deux espèces de *Plicatula* ; l'*Unicardium cardioïdes ;* les *Rhynch. thalia*, *variabilis :* les *Spiriferina octoplicata, rostrata, pinguis, verrucosa*, et les *Tereb. cornuta* et *numismalis.* Cette zone est surmontée directement par les marnes à gypse sans fossiles.

4me Zone. — MARNE SANS FOSSILES.

§ XXII. — Ces marnes, qui atteignent une assez grande épaisseur, ne renferment point ou que très-peu de fossiles ; elles sont grises ou bleues, renfermant des plaquettes de gypse cristallisé et quelques nodules calcaires. Cette marne est visible sur une assez grande hauteur, dans l'ancienne carrière de la tuilerie de Seichamp. Elle renferme quelques foraminifères qui deviennent plus abondants dans la couche suivante, à laquelle elle passe insensiblement.

5me Zone. — COUCHES A *A. margaritatus.*

§ XXIII. — Cette zone, qui comprend plusieurs niveaux minéralogiques différents, a une puissance d'environ 15 à 20 mètres.

Ces niveaux sont tous caractérisés par l'*A. margaritatus.* Ils sont constants dans le département et se retrouvent en Normandie.

Ce sont : 1er niveau : marne bleue *Belemnites clavatus.*

2me niveau : marne à ovoïdes ferrugineux et à grands individus d'*A. fimbriatus.*

3me niveau : grès argileux et ovoides gréseux à *A. spinatus* et à *Plicatula (harpax) pectinoïdes* (1), suivant Deslongchamps.

1er NIVEAU. — Marne à *Belemnites clavatus.*

§ XXIV. — Elle est argileuse bleue et pyriteuse, avec nodules de

(1) *Plicatula spinosa* (Sow.)

même substance décomposés : elle s'exploitait il y a quelques années à la tuilerie Saint-Jean, (route d'Essey à Agincourt.)

Les couches supérieures de cette marne sont caractérisées par les espèces suivantes que j'y ai recueillies : *B. clavatus* et *elongatus; A. margaritatus ; Nautilus intermedius? Turbo Mydas, Pleurotomaria expensa* et *anglica*, *Unicardium janthe ; Pholadomya ; Pecten æquivalvis; Mytilus scalprum.* Plusieurs *Arca* et *Nucula* sont très-communes. Ce niveau a été mis à découvert dans la tranchée du chemin de fer à la Neuveville, ainsi que le suivant. On le retrouve à Thélod, aux environs de Nomeny, etc.

2me Niveau. — Marne à ovoïdes ferrugineux et niveau à grandes *A. fimbriatus.*

§ XXV. — Ce niveau est moins riche en fossiles que le précédent : la marne est jaune, d'environ 5 à 6^{m} d'épaisseur; elle est caractérisée par des couches d'oroïdes ferrugineux, régulièrement disposées dans sa masse et par la présence de grands individus de l'*A. fimbriatus*, espèce que nous avons vue très-petite dans la 3me zone déjà décrite. Cette espèce atteint dans cette couche une épaisseur de 0^{m} 20^{c} (et un diamètre de 0^{m} 50^{c} et plus.)

A la partie supérieure de ce niveau on trouve un horizon caractérisé par les *Belemnites Fournelianus*, une *Arca* et une *Cypricardia*. J'ai observé ce niveau à Thélod, Pont-Saint-Vincent, Ludres, près de Fléville et à la tuilerie Saint-Jean.

3me Niveau. — Grès à *A. spinatus* et à *Plicatula (Harpax) pectinoïdes.*

§ XXVI. — Ce niveau correspond au banc de roc de Normandie. Il consiste en une couche assez épaisse de grès argileux bleu micacé, (jaunissant à l'air), contenant plusieurs bancs de calcaire gréseux bleus. Les fossiles caractéristiques que j'y ai recueillis sont : *Belemnites elongatus*, *A. margaritatus*, variété à tubercules sur chaque 3 côtes et variété sans tubercules. *A. spinatus ; Avicula inæquivalvis? Plicatula* (*harpax*) *pectinoïdes* , suivant M. Deslongchamps; *Pecten æquivalvis ; Mytilus*, *Spiriferina pinguis.*

Le banc de calcaire tout supérieur est criblé de Brachiopodes; c'est l'horizon appelé banc de roc par les géologues normands. Il s'observe à

Agincourt, Dommartin et Laître sous Amance, à Brichambault où des travaux m'ont donné la coupe suivante de bas en haut (Pl. 7, fig. 4) :

1. Grès sableux bleu jaunissant à l'air. *A. spinatus*, *Pholadomya*, *Pecten æquivalvis*. Alternant avec le suivant.
2. Grès sableux bleu jaunissant à l'air. *Plicatula (Harpax)*, *Pectinoides* (Desl.), *Pholadomya*.
3. Grès calcaire bleu 0m 50, en rognons, jaunissant à l'air, contenu dans une couche de grès sableux n° 2. *Terebratula*, *Rhynchonella*, *Lingula*, *Spiriferina*.
4. Grès pyriteux à Bélemnites (6me zone du lias à B.) 0m 25.
5. Marne noire, zone à poissons ou 1re zone des marnes infraoolithiques.

Ce grès s'observe aussi sous la gare de Nancy, près l'étang Saint-Jean, à la Poudrière, à Heillecourt, à Houdemont, à Ludres, près des Baraques ; à Messein et à Pont-Saint-Vincent.

Il y a trois ans, je croyais que notre lias à Bélemnites se terminait à cette assise; mais des recherches nouvelles sur le point de jonction du lias et des marnes infra-oolithiques me firent reconnaître que de même qu'en Normandie, le banc de roc était séparé de l'étage toarcien de d'Orbigny, par une petite couche particulière caractérisée par une Belemnite très-commune, que je n'ai rencontrée qu'à ce niveau, et par la *Terebratula resupinata*, qui est dans la même condition, et de plus très-rare.

6me Zone. — Sable argileux a *T. resupinata*.

§ XXVII. — Cette couche a été observée par moi en deux points distants, l'un de l'autre, de 16 kilomètres; elle est formée d'une assise de 0m 25 à 0m 50c; argileuse à sa base, sableuse à sa partie moyenne, et ferrugineuse à sa partie supérieure, à son contact avec les marnes infra oolithiques.

Elle repose directement sur le grès à *Plicatula*, dans tous les points où j'ai pu l'observer; elle ne renferme point comme en Normandie de fossiles microscopiques, du moins je n'en ai pas trouvé, mais elle est caractérisée par une petite série de fossiles qui appartient à ce niveau : *Belemnites Bruguierianus*, *Ostrea ocreata*, *Rhynchonella egreta*, *Terebratula resupinata*, une *Plicatula* très-petite.

A Ludres, voici la coupe que j'ai observée (Pl. 7, fig. 5.)

1. Grès à *A. spinatus* contenant une couche de rognons gréseux à *Brachiopodes*, 0m 60 (n° 2).
3. Banc à *Belemnites Bruguierianus* comprenant :

a. Couche inférieure argileuse pétrie de *Belemniles* et de galets perforés, couverts d'*Ostrea* et d'une petite espèce de *Plicatula*. 0m 12

b. Couche sableuse à *O. ocreata*, *Rhynchonella*, 0m 12.

c. Argile rouge vif, ondulée, sans fossiles, 0m 5.

4. Marne infraoolithique à grands sauriens contenus dans les galets (*a*), *A. Holandrei* et *annulatus*.
Concrétions gypseuses.

A Agincourt, dans la tranchée de la route, cette zone est plus épaisse ; on y observe la composition suivante :

De bas en haut, (Pl. 7, fig. 6.)

1. Grès à *A. spinatus* et *Plicatula*, visible sur 1m.
A. Rognons calcaires à *Brachiopodes*.
2. Couche à *Terebratula resupinata*, comprenant :
a. Couche argileuse bleue sans fossiles.
b. Sable bleu argileux avec galets, *B. Bruguierianus*, *Pecten æquivalvis* (très-grand), *Ostrea ocreata*, *Terebratula resupinata*, *Rhynchonella*.
c. Sable gris argileux, mêmes fossiles.
d. Marne ferrugineuse sans fossiles.
e. Grès ferrugineux, *Rhynchonella*, *Belemniles*.
f. Conglomerat ferrugineux avec *Rhynchonella*.
g. Marne ferrugineuse sans fossiles.
Puissance totale, 0m 50.
3. Marnes infraoolithiques.

Cette couche n° 2 renferme des fossiles roulés provenant des assises inférieures : *Ostrea cymbium*, *A. margaritatus*, *Plicatula*, *Terebratula*, etc.

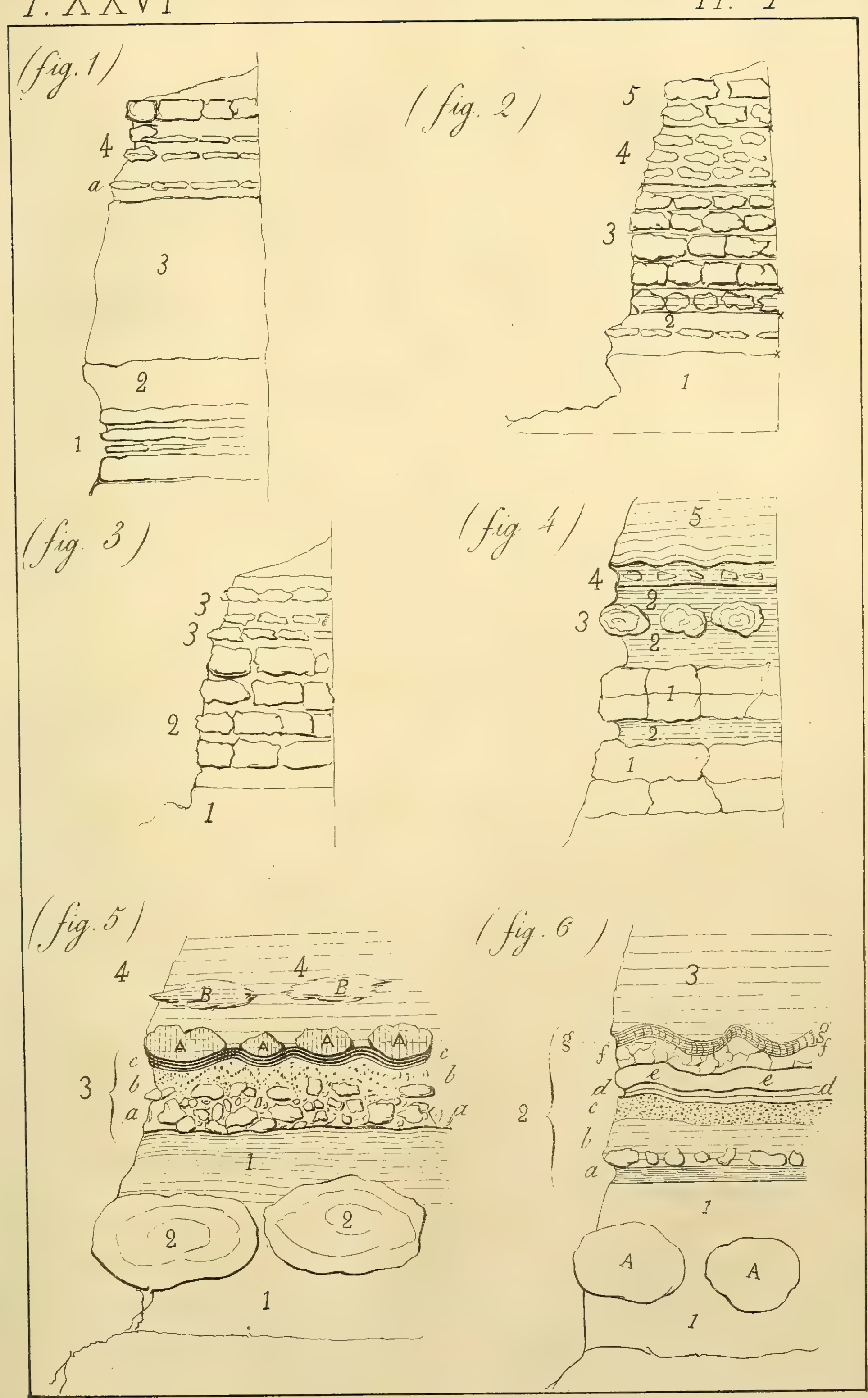
La couche supérieure de la 6me zone est ondulée généralement, et l'aspect général de la couche est celui d'un dépôt fait pendant un bouleversement qui ravinait le terrain déjà endurci et formait ainsi les galets qui caractérisent cet horizon.

A Brichambault, la couche n° 6, est sableuse, pyriteuse, criblée de Bélemnites, et est surmontée par les marnes infraoolithiques, la surface de séparation étant ferrugineuse.

Résumé sur le lias à Belemniles.

§ XXVIII. — Cet étage avait été confondu par M. Guibal, moitié avec le lias à *Ostrea arcuata*, et moitié avec le lias supérieur.

La zone à *Terebratula resupinata* correspond probablement à la couche à *Leptœna* de Normandie, dont elle occupe la position stratigraphique.



Lith. Lacoste Benoit del.

Le lias à Bélemnites est recouvert directement par les marnes infra-oolithiques ; la surface de séparation est ondulée et ravinée par endroits.

Le fond du bassin, s'abaissant toujours, il a été recouvert par l'oolithe, et une forte dénudation l'a mis à découvert. La série normale et complète du lias à Bélemnites est donc composée des zones suivantes :

1. — Marne argileuse et sableuse avec *Cardinia*, *hybrida*, *concinna; Hyppopodium*.

2. — Calcaire à *Terebratula numismalis* et *A. Guibalianus*, *Ostrea cymbium*.

3. — Marnes et calcaires sableux *A. Davœï*, *A. fimbriatus* (petits individus. *O. cymbium*.

4. — Marne sans fossiles.

5. — Couches à *A. margaritatus*, comprenant :

A — Niveau à *Belemnites clavatus*.

B — Niveau à nodules ferrugineux. *Belemnites Fournelianus* et grandes *Ammonites fimbriatus*.

C — Grès et calcaires gréseux *A. spinatus*, *Plicatula pectinoïdes*.

6. — Couche à *Terebratula resupinata* et *Belemnites Bruguierianus*.

Ma prochaine note comprendra les marnes infraoolithiques et l'étage Bajocien.

TABLEAU des différentes zones du Lias

MARNES INFRAOOLITIQUES ou SUPRALIASIQUES (Toarcien d'Orb.)

LIAS	Lias à *Belemnites* et à *Ostrea cymbium* (Liasien d'Orb.)	Couche à *Belemnites.*	6e Zone. — **Sables argileux et galets** *Terebratula resupinata*; *Ostrea ocreata*; *Belemnites Bruguierianus.*		
			5e Zone. — **Marne à** *Ammonites margaritatus.*	C.	Niveau à *Brachiopodes.*
					Grès à *A. spinatus*, *Plicatula pectinoides.*
				B.	Niveau à grandes *A. fimbriatus.*
					Marne à ovoïdes ferrugineux.
				A.	Marne à *Belemnites clavatus.*
		Couche à *Ostrea cymbium.*	4e Zone. — **Marne sans fossiles.**		
			3e Zone. — **Marne à** *Ammonites Davœi* et *fimbriatus.*		
			2e Zone. — **Calcaire à** *Terebratula numismalis.*		
			1re Zone. — **Marne à** *Hippopodium.*		
	Lias à *Ostrea arcuata* (Sinémurien d'Orb.)		4e Zone. — **Marne à** *Belemnites acutus.*		
			3e Zone. — **Calcaires à** *Ammonites bisulcatus.*		
			2e Zone. — **Marne et Calcaires à** *Ammonites angulatus.*		
			1re Zone. — **Marne rouge.**		
INFRALIAS.					

EXTRAITS

DES

PROCÈS-VERBAUX

DES SÉANCES DE LA SOCIÉTÉ

ANNÉE 1865.

Président : M. CH. DES MOULINS. — *Vice-Président :* M. JACQUOT. — *Secrétaire :* M. GASSIES.

Séance du 18 janvier.. — *Géologie.* — M. DELFORTRIE, correspondant à Monségur, écrit au sujet d'une incisive de mammifère trouvée dans le *calcaire à Astéries.*

M. JACQUOT met sous les yeux des membres un échantillon d'argile bleue de Sadirac, canton de Créon (Gironde), contenant des empreintes et des fragments de végétaux fossiles. Cette argile est grossière et n'est point exploitée par les tuiliers.

Le même membre présente une carte géologique provisoire de la péninsule ibérique, dressée par MM. de Verneuil et Collomb; il en expose les détails, en partant des terrains inférieurs et poursuivant jusqu'au diluvium, puis il entretient la Société de la formation des montagnes et des grands lacs.

Entomologie. — M. l'abbé CAUDÉRAN, correspondant, envoie un mémoire sur le système *nervulo-alaire* dans la famille des *Piérides.*

Botanique. — M. LAFONT soumet à la Compagnie un album composé des dessins originaux de plusieurs espèces de *Statice,* genre dont il s'occupe spécialement.

Séance du 1er février. — *Malacologie.* — M. Gassies lit une note sur la disparition de l'*Helix Pomatia* dans le bassin sous-pyrénéen et l'acclimatation de certaines autres hélices dans nos régions.

Quelques observations sont échangées à ce sujet entre l'auteur d'une part, MM. Des Moulins, Jacquot, Raulin et Durieu de l'autre.

Séance du 15 février. — *Botanique.* — M. Mabille, correspondant à Bastia, envoie un travail sur la flore d'une partie de la Bretagne. L'impression dans les Actes de ce mémoire est autorisée (t. XXV, 6e livraison).

Séance du 22 mars. — *Paléontologie.* — Communication de M. Cotteau relative à plusieurs échinides nouveaux ou peu connus, et particulièrement à l'*Amphiope Agassizii* Des M., du calcaire à Astéries de l'Entre-deux-Mers.

Séance du 5 avril. — *Botanique.* — M. Souverbie lit une lettre du R. P. Montrouzier, correspondant de la Société à l'Ile Art (Nouvelle-Calédonie); cette lettre annonce l'envoi de graines de cette contrée et d'une plante desséchée que le R. P. se propose de nommer *Dunalia Artensis.*

Examen fait de cette plante et du dessin colorié qui l'accompagne, M. Durieu reconnaît qu'elle appartient à un genre connu (*Amorphophallus*); mais il lui est impossible d'en déterminer l'espèce, le végétal ayant été rongé par des Dyptères, dont les larves et les nymphes remplissent le tubercule et la fleur.

Sur la proposition du Président, la Société décide que le R. P. Montrouzier sera prié de vouloir bien faire à M. Durieu un nouvel envoi de graines et de tubercules de cette plante.

Géologie. — M. Lafont dépose sur le bureau des coquilles marines qu'il a trouvées dans la dune de Moulleau, à Arcachon, au milieu d'un sable titanique et mélangées à des arbres en place et à des fragments de poterie.

Malacologie. — M. Gassies dépose sur le bureau des coquilles de la Nouvelle-Calédonie, *Bulimus pseudo-Caledonicus,* qu'il a reçues du R. P. Montrouzier et qui varient de forme, d'aspect et de coloration, au point de se relier à d'autres espèces qu'on devra faire rentrer peut-être dans un type plus rigoureux.

Séance du 19 avril. — *Botanique.* — Communication de M. Durieu elative à l'*Amorphophallus*, plante néo-calédonienne, dont il a été

question dans la précédente séance. Cette plante, avec le dessin à l'appui, a été envoyée au Muséum d'histoire naturelle, à Paris, pour y être examinée avec les moyens puissants dont dispose cet établissement.

Zoologie. — Le même membre signale le fait remarquable d'une ponte de six œufs, qui vient de se produire au Jardin des Plantes de Bordeaux, et qui est le produit de l'accouplement de deux cygnes d'espèces différentes : un mâle noir, une femelle blanche.

Géologie. — M. Souverbie présente, au nom de M. Tournouër, une roche des environs de Meilhan (Lot-et-Garonne), qui contient des *Operculines* et des *Nummulites (N. intermedia?).* Cette roche, qui appartient au calcaire à Astéries, existe particulièrement dans une carrière ouverte sur la rive droite du Lizos. Elle correspond à la formation miocène inférieure du bassin de l'Adour et n'avait pas encore été indiquée dans le bassin de la Garonne.

Séance du 3 mai. — *Géologie.* — M. Delfortrie, correspondant à Monségur, envoie un dessin de poisson fossile trouvé dans le calcaire à Astéries de Saint-Sulpice de Guilleragues. Il signale aussi des débris de *Palæotherium* dans les terrains du hameau de Gravelines, à 2 kilomètres de Duras, dans le Lot-et-Garonne.

Botanique. — M. Durieu met sous les yeux de la Compagnie deux fort belles gousses de vanille, les premières qui aient fructifié dans les serres du Jardin des Plantes de Bordeaux. Ces fruits ne le cèdent en rien à ceux de nos colonies, aussi bien sous le rapport du parfum que sous celui de la grosseur.

Divers. — M. Gassies dépose un *Unio sinuatus* de la Garonne, dont la nacre a été polie et présente plus d'irrisations que la nacre exotique. Il montre divers objets, tels que broches, boutons, etc., qui ont été façonnés avec la coquille de ce mollusque.

Le même membre expose sur le bureau des haches en pierre polie que le R. P. Montrouzier lui a envoyées de la Nouvelle-Calédonie; elles sont au nombre de cinq et différentes de forme et de nature. Aucune n'est emmanchée; mais il en existe une au Muséum de Bordeaux, qui est montée en herminette. Ces pierres paraissent analogues à celles des peuplades qui, jadis, habitaient nos contrées, et M. Gassies, qui s'est livré à des recherches suivies à ce sujet, a rencontré dans l'Agenais des types tout-à-fait identiques à ceux de la Nouvelle-Calédonie.

Des objets, taillés et polis, en os de chèvre, de mouton, etc., affectant, les uns la forme de poinçons aigus destinés à la couture, les autres

celle de lissoirs pour écraser les surjets, sont ensuite communiqués par M. Gassies, qui les a reçus de M. Noulet de Toulouse; ils proviennent des cavernes de l'Ariége.

Le même membre fait encore voir un objet servant de parure aux Néo-Calédoniens; cet objet est un ovale irrégulier, en pierre madréporique, percé à peu près aux deux tiers de sa longueur, d'une ouverture oblique à l'axe.

Séance du 17 mai. — *Botanique.* — M. De Kercado dépose sur le bureau une rose dont le cœur est *vert.*

M. Des Moulins fait remarquer que cette monstruosité, qui paraît se perpétuer sur le même pied et peut s'obtenir par greffe, tient à une double cause :

1° Au changement des étamines (dont quelques-unes ont encore un filament et une anthère jaune et vide), en pétales;

2° A la prolification du fruit, qui se divise en plusieurs fleurs avortées, formant une sorte d'ombelle d'avortement, dont l'axe se prolonge sous la forme d'un bouquet de folioles calicinales ou sépales.

Il y a donc, dans ce cas, double prolification : 1° *prolification médiane* courte, avec disjonction des sépales incomplètement changés en feuilles; et 2° *prolification axillaire* partant de la base du fruit et ne donnant que des fleurs avortées.

M. Durieu signale comme existant en abondance à l'étang de Cazeaux : *Linaria thymifolia* DC. et *Isoëtes Hystrix* DR. dont il distribue de nombreuses touffes.

Malacologie. — M. Gassies présente quelques remarques au sujet de trois coquilles de la Nouvelle-Calédonie : *Melampus sciuri* Lesson, *Truncatella conspicua* Bronn et *T. semicostata* Montrouzier.

Le *Melampus sciuri* porte à son sommet une sorte de ponctuation concave formant un ornement assez régulier, due à des lames épidermiques qui existent dans le jeune âge, mais disparaissent dans l'âge adulte.

Les *Truncatella conspicua* et *semicostata* sont complets et sans troncature; tous les jeunes individus de ces espèces faisant partie d'un récent envoi fait par le R. P. Montrouzier, ressemblent au *Paludina Desnoyersii* Payraudeau, ce qui vient à l'appui de l'opinion émise par M. Deshayes que cette paludine est simplement une jeune troncatelle.

Séance du 2 août. — M. Des Moulins, au nom de M. Durieu de Maisonneuve empêché, met sous les yeux de la Compagnie un échantillon de pâte à papier fabriquée par M. Pedroni avec la cellulose de l'*Heleocharis*

amphibia (DR. in litt.), plante exotique, aujourd'hui acclimatée sur les rives de la Gironde et de la Garonne.

Séance du 8 novembre. — M. Linder dépose sur le bureau un fruit d'*Heritiera* du Gabon, dont l'amande, traitée par l'eau de mer, devient un savon très-actif.

Malacologie. — M. Gassies entretient la Société de l'apparition du *Dreissena polymorpha* dans le canal latéral à la Garonne, à Agen, ce qui fait supposer que ce mollusque existe dans tout le parcours du canal et peut-être dans la Garonne et la Gironde.

Séance du 20 décembre. — *Botanique*. — M. Durieu présente : 1° des rameaux feuillés d'*Eucalyptus globulus* de la Nouvelle-Hollande, dont l'odeur aromatique paraît préserver des fièvres paludéennes ; 2° de jeunes pieds de divers acacias du même pays ; 3° des sporanges de *Marsilea salvatrix* de la Nouvelle-Hollande ; 4° des plants desséchés de *Marsilea hirsuta* provenant de ses cultures (1).

---

(1) Lorsque j'entretins la Société linnéenne du *Marsilea hirsuta*, j'ignorais que le continent australien recélait, outre ce *Marsilea*, publié par l'illustre R. Brown, il y a plus d'un demi-siècle, d'autres espèces analogues, toutes de grande taille, à feuilles soyeuses, formant avec la première un groupe tout particulier et fort beau. Je n'hésitai donc pas à étiqueter du nom de *M. hirsuta* une plante obtenue de fruits reçus de M. F. Müller. Plus tard, j'apprenais, par un envoi dû à la bienveillance de M. Al. Braun, que ce prétendu *M. hirsuta* constitue une espèce nouvelle, récemment distinguée par lui, inédite alors, à laquelle il avait donné le nom très-approprié de *M. elata*. Deux autres belles espèces, *M. Drummondi* et *M. salvatrix*, déjà décrite par l'illustre professeur de Berlin, appartiennent également au même groupe. On se rappelle comment la dernière a acquis une sorte de célébrité, qui lui a valu le nom de *salvatrix* Au surplus, le *M. hirsuta*, qui ne paraît pas avoir été retrouvé depuis R. Brown, est encore une plante douteuse comme espèce, ainsi que le constate M. Al. Braun dans son mémoire sur le *Marsilea* et le *Pilularia* (Monatsberichte der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin, oct. 1863, p. 426), En effet, si ce *M. hirsuta* semble se rapprocher du *M. Drummondi* par ses folioles obovoïdeo-cunéiformes, d'autre part ses sporanges presque sessiles l'éloigneraient de cette dernière espèce dont les pédicelles mesurent 3 à 5 centimètres de longueur. Dans tous les cas, la plante de R. Brown est très-distincte du *M. elata* A. Br., dont les sporanges sont portés sur des pédicelles atteignant 10 à 12 centimètres.

La culture des *Marsilea*, de celles de la Nouvelle-Hollande surtout, est des plus faciles, à la condition toutefois de ne point les cultiver dans l'eau, comme quelques personnes s'obstinent encore à le faire. Les spores ne peuvent germer ailleurs que dans l'eau sans doute, mais les jeunes sujets doivent en être bientôt extraits, et c'est après les avoir laissés se fortifier quelque temps en pot, qu'ils sont livrés à la pleine

ANNÉE 1866.

Président : M. Ch. Des Moulins. — *Vice-Président :* M. De Kercado. — *Secrétaire général :* M. Raulin.

Séance du 3 janvier. — *Malacologie.* — M. Gassies entretient la Société de quelques particularités relatives aux mœurs des *Dreissena.* « M Van Beneden a affirmé, dans son mémoire spécial, que ce mollus-» que n'a pas de pied; que l'organe qui le remplace n'est qu'une sorte » de languette destinée à filer le byssus. Sa forme et ses fonctions étant » ainsi définies, il assure que le muscle est trop lâche et tendineux. » M. Gassies pense que ce dernier caractère ne peut être invoqué sérieu-» sement, les *Cyclas* et les *Pisidium* possédant un organe semblable, » qui cependant n'a été nié par personne comme organe de locomotion. » Il affirme aujourd'hui, après de nombreuses observations que le *Dreis-» sena polymorpha* possède un véritable pied à l'aide duquel il peut » changer de place à son choix, et que chaque fois le byssus est renou-» velé. »

Botanique. — M. Clavaud rend compte d'un mémoire de M. Etienne, sur les éléments corticaux, que cet auteur ne considère pas comme un tissu homogène, mais plutôt comme des écailles imbriquées les unes sur les autres. Chacune des écailles serait un individu dont la tige serait le support parfaitement organisé, et chaque élément serait composé de deux parties : la plaque corticale et la feuille. Gaudichaud, dans la théorie des phytons, regarde la feuille comme l'individu végétal le plus élémentaire. Comme M. Clavaud, MM. Durieu, Des Moulins et Raulin trouvent que la théorie de M. Étienne rend compte de la Phyllotaxie d'une manière très-simple.

Séance du 6 janvier. — *Botanique.* — M. Des Moulins communique une lettre de M. Spragus, de Boston. Dans cette lettre M. Spragus affirme, avec beaucoup de détails, qu'il n'a jamais vu de champignon parasite sur les fruits des vignes de son pays, où on les recueille *pour*

---

terre, où leur croissance est rapide et leur fructification abondante. Le *M. salvatrix* est surtout remarquable par le développement extraordinaire qu'il prend en une seule saison, le produit d'une seule spore pouvant former, à la fin de l'automne, une prairie épaisse, d'un mètre environ de diamètre.

Bordeaux, février 1868. Durieu de Maisonneuve.

la table, et où, par conséquent, il serait facile d'apercevoir les moindres taches fungiques. Il pense que la taille européenne détruit la vigueur de nos vignes et les rend sujettes aux attaques des parasites; mais qu'en général les plantes non cultivées possèdent une *robusticité* qui les met à l'abri des attaques de ceux-ci. Par conséquent il croit que nous pouvons facilement cultiver *sans maladie* les vignes américaines en Europe, *jusqu'au moment* où ces vignes auront été affaiblies par leur croissance dans un pays qui n'est pas le leur, et par un régime artificiel de culture; elles deviendront alors malades comme celles qui y sont cultivées depuis un temps très-long.

Géologie. — M. F. Ladevi présente à la Société quelques échantillons de roche siliceuse, grise, grenue, remarquable par le grand nombre d'empreintes et de moules qu'elle renferme. On y distingue à première vue des *polypiers*, des *rudistes*, des *pétoncles*, des *avicules*, des coquilles *tellinoïdes*, beaucoup d'autres bivalves, des *dentales*, des *natices*, des moules forts variés, des coquilles turriculées, des *baculites*; enfin plusieurs formes singulières qu'on ne peut guère rattacher à aucun genre connu. Tous ces échantillons proviennent de la commune de Saint-Germain-du-Salembre (Dordogne), où les roches auxquelles ils appartiennent, forment une couche brisée sur place, qui termine le terrain crétacé et paraît appartenir à un étage géologique non encore étudié.

M. Des Moulins pense que ces silex se rattachent à ceux qu'il considère comme les équivalents de la craie de Maëstricht. Il pense qu'il faut attendre, pour être fixé à cet égard, que la localité ait été bien explorée; elle donnera sans doute lieu à un supplément considérable à cette faune spéciale.

Séance du 21 mars. — *Géologie* et *Hydrologie.* — M. Linder montre des échantillons des trois roches inférieures du sondage artésien de Rochefort: un grès grossier granitique avec veines schisteuses, un grès moins grossier sans feldspath, tous deux de la base du lias; enfin, des argiles brunâtres peu ou point calcarifères, appartenant au trias et à la surface desquelles, à 83 mètres, a été trouvée une nappe d'eau dont le débit est de 1 litre par seconde, soit de 96 mètres cubes par jour, quantité suffisante pour le service de l'hôpital de la marine. La température de l'eau paraît être d'environ 41° 5.

Séance du 4 avril. — *Hydrologie.* — M. Linder rend compte de la visite qu'il a faite, le 24 mars, au puits artésien d'Arcachon. L'orifice du

tubage s'élève à $0^m,30$ environ au-dessus du fond d'une dépression, fond qui, lui-même, est à $1^m,80$ environ en contre-bas du niveau de la gare et de l'avenue de la plage. Une pompe Letestu puise l'eau dans le puits, à une profondeur de $9^m,75$ au-dessous de l'orifice du tubage. A cette profondeur, le débit est de 14 mètres cubes à l'heure ; il n'est que de 900 litres à l'orifice. Le niveau hydrostatique du puits d'Arcachon ne dépasserait probablement pas une hauteur de $0^m,67$ au-dessus de l'orifice du tubage, c'est-à-dire qu'il n'atteindrait pas le niveau de l'avenue de la plage.

Le puits d'Arcachon n'est donc pas un puits artésien dans l'acception propre du mot, car il ne pourrait servir à l'alimentation de cette localité, sans l'intermédiaire d'une force motrice. Il n'en est pas moins vrai que ce forage est un immense bienfait pour Arcachon, l'eau qu'il fournit étant d'excellente qualité. Cette eau est élevée dans des réservoirs placés à 45^m d'altitude, d'où elle est ensuite distribuée dans le Casino et les villas d'hiver. Si la municipalité d'Arcachon se décidait à son tour à faire forer un puits pour les besoins de la ville, l'eau de ce puits, élevée de quelques mètres seulement, au moyen d'une pompe, permettrait d'alimenter des fontaines dans toutes les parties basses de la commune.

Séance du 2 mai. — *Botanique.* — M. Durieu annonce : 1° qu'un *Chamœrops excelsa* Thunb. femelle, palmier originaire de la Chine, qu'il a cultivé en pleine terre au Jardin botanique, est en fleur; 2° qu'un *Gerrardanthus portentosus* Ndn. d'Afrique, commence à pousser (1);

---

(1) Le développement énorme que continue de prendre le tubercule radical de cette curieuse cucurbitacée, justifie de plus en plus le nom provisoire, sous lequel elle est désignée. Jusqu'à présent elle n'a pas produit de graines, la plante n'ayant pas fleuri; mais elle se reproduit par boutures.

Toute bouture devrait produire identiquement le végétal d'où on l'a détachée, et néanmoins celles du *Gerrardanthus* n'ont point développé de tubercule, sauf un petit nombre d'entr'elles, trois ou quatre seulement sur soixante, qui ont produit, au bas de la tige et au niveau du sol, un tubercule fort petit, à peine gros comme une noisette, tandis que le pied-mère, venu de graine, étalait déjà sur le sol, au bout de quatre mois de plantation, un disque de 10 centimètres de diamètre, du centre duquel s'élevait la tige. Du reste, on remarque aussi des renflements latéraux sur des points non déterminés des tiges du pied-mère, et comme j'ai eu soin de faire bouturer quelques tronçons présentant ce renflement, il est possible que ce soit d'eux seulement que tirent leur origine les pieds munis du petit tubercule latéral dont je viens de parler.

Le fait assez singulier de la non-reproduction, par la voie du bouturage, du gigantesque tubercule épigé du *Gerrardanthus* s'expliquerait par une hypothèse qui me

3° que l'*Amorphophallus*, envoyé par le R. P. Montrouzier, a été arrangé au Muséum, et qu'il constitue une nouvelle espèce, nommée *Neo-Calédonicus* par M. Ad. Brongniart; 4° que M. Balansa a trouvé le *Pilularia minuta* DR. et un nouveau *Riœlla* monoïque à Roque-Haute, près Agde.

M. Ivoy annonce qu'il est parvenu à faire lever des graines de *Cedrus Deodora*.

M. Des Moulins a reçu de M. Bordère un *Dioscorea* (!) des Pyrénées, découvert primitivement par M. Boubani, et retrouvé plus à l'Ouest de la première station.

M. Al. Lafont présente le *Myosotis Balbisiana* Jord. et le *Polysiphonia fibrata*, trouvés à Arcachon par M. Lespinasse.

Géologie. — M. Delfortrie lit une note géologique sur le canton de Monségur (Gironde). (Cette note a été insérée dans les Actes, t. XXVI, 1re livraison.)

Zoologie. — M. Lafont dit que dans les *Marsouins* et les *Squatina* d'Arcachon, il y a deux poches ou réservoirs alimentaires dans lesquels on trouve habituellement des soles, des royans et des jeunes grondins.

Séance du 6 juin — *Paléontologie.* — M. Gassies annonce que M. Daniel Guestier vient de recevoir une tête entière de *Cervus Megaceros* d'Islande, dont le bois mesure 3m 50 d'envergure.

Géologie. — M. Delfortrie envoie des échantillons d'un calcaire blanc à *Helix Aginensis* et *H. Ramondi* de Mauvezin, à 4 kilomètres de Marmande.

Séance du 1er août. — *Physique générale.* — M. Raulin communique des vues générales sur le magnétisme terrestre, dont l'impression dans les Actes est votée (t. XXVI, 2e et 3e livraisons).

Séance du 7 novembre. — *Géologie.* — Communication de M. Linder, tendant à démontrer, comme l'avait déjà avancé M. Jacquot, que des sables pliocènes existent tout aussi bien sur la rive droite que sur la rive gauche de la Garonne. Ces sables diversement colorés, traités par des réactifs, laissent pour résidu un sable identique à certains sables des Landes, mais plus fin. Outre les lieux indiqués par M. Jacquot, M. Linder

---

semble réunir de grandes probabilités. En effet, puisqu'il paraît établi déjà que, seuls, les sujets venus de graines donnent naissance à l'énorme masse radicale, n'est-il pas probable que le tubercule est exclusivement congénial, qu'il existe à l'état de germe au bas de la tigelle de l'embryon, et que l'analyse en révèlera l'existence.

Bordeaux, février 1868. Durieu de Maisonneuve.

cite des sables blancs, à Lignan et à Blanquefort, où ils sont caractérisés par l'*alios* qui les couronne, et des sables jaunes et roses dans les communes d'Artigue et de Tresses.

M. Linder dit ensuite quelques mots sur des observations qu'il a faites et qu'il poursuit, et desquelles il paraît résulter que le calcaire de Bourg et le calcaire de Saint-Macaire doivent être réellement considérés comme un tout unique, postérieur à la molasse du Fronsadais, et dans lequel semblent avoir apparu de temps à autre, dans quelques localités, des dépôts calcaires lacustres.

M. Ladevi communique de nouvelles observations sur le banc fossilifère qu'il étudie depuis quelques années dans la Dordogne. Il pense que cette couche, qui n'a que $0^m,60$ d'épaisseur, n'existe que là où la mollasse repose directement sur la craie. De plus, il croit que les parties qui n'ont pas été recouvertes par la mollasse ont été détruites par les agents atmosphériques, ce qui expliquerait sa rupture.

M. Des Moulins cite son *silex à Faujasia* comme identique aux échantillons présentés par M. Ladevi.

Malacologie. — M. Gassies lit un mémoire sur la malacologie terrestre et d'eau douce de la partie purement arénacée de notre littoral. (Ce travail a été inséré dans le tome XXVI, 2e et 3e livraisons des Actes)

Séance du 5 décembre. — *Zoologie.* — M. Trimoulet fait une communication sur un tissu marin en forme de cornet, qu'il considère comme un nid de crustacé. D'après M. Paul Bert, ce cornet aurait été déjà décrit, il y a quelques années, par R. Owen comme un spongiaire siliceux sous le nom d'*Euplectena aspergillus* et figuré en même temps de grandeur naturelle avec les deux extrémités grossies. La nature de sa silice, qui n'est pas susceptible de se transformer en silice gélatineuse, non plus que celle des spicules des éponges, ne laisse aucun doute à M. Bert sur l'exactitude du rapprochement établi par Owen.

M. Des Moulins aurait été disposé à considérer ces corps comme des capsules ovigères de crustacés.

Séance du 19 décembre. — *Zoologie.* — Il est donné lecture d'une note sur les spicules de *spongiaires* par M. P. Fischer. L'impression de cette note est votée (t XXVI, 2e et 3e livraisons).

Paléontologie. — M. De Kercado présente divers fossiles du Gard, notamment : *Gryphæa arcuata*, *Exogyra Couloni*, des *Sphérulites*, etc.

ANNÉE 1867.

Président : M. Ch. Des Moulins. — *Vice-Président :* M. Raulin. — *Secrétaire général :* M. Linder.

Séance du 16 janvier.. — *Géologie.* — M. Linder donne lecture d'une correspondance d'Alger, relative au tremblemeut de terre qui vient de désoler la province de ce nom. Cette correspondance, qui confirme les principaux faits publiés à ce sujet par les journaux, signale comme centre du mouvement ondulatoire un filon trachytique situé aux environs de Bou-Roumi. M. Linder cite, à cette occasion, quelques observation qu'il a faites lors du tremblement de terre qni a détruit Djigelly il y a une dizaine d'années, et dont l'ensemble tend à prouver que l'oscillation qui a déterminé cette catastrophe a été une ondulation complexe. L'extrémité d'un pendule d'environ 4^{m} 50 de longueur traça sur le sable une courbe en huit irrégulier, dont la plus grande dimension était à peu près dirigée de l'Ouest à l'Est. A Philippeville, la flèche du clocher éprouva un déplacement remarquable, comme si elle eût été saisie par son sommet et qu'on lui eût imprimé un mouvement de torsion de gauche à droite.

Physique générale. — M. Raulin communique à la Société les résultats que M. Peslin, ingénieur des mines à Tarbes, a obtenus relativement à la durée de la rotation du pôle magnétique autour du pôle terrestre : ces résultats concordent parfaitement avec ceux auxquels il est arrivé de son côté par une méthode différente. L'impression dans les Actes de la note de M. Peslin est votée.

Séance du 6 février. — *Malacologie* et *Paléontologie.* — M. Ch. Des Moulins lit une note de M. l'abbé Bardin, membre correspondant à Angers, sur des lymnées et des miliolites du Maine-et-Loire.

Le même membre fait ensuite passer sous les yeux de la Société un très-bel échantillon d'*Echinobrissus* (?) paraissant appartenir à une espèce nouvelle et provenant du calcaire à Astéries de Monségur, où M. Delfortrie l'a trouvé. Cet échantillon sera communiqué à M. Cotteau, avec prière de vouloir bien en donner la détermination.

Séance du 20 février. — *Géologie.* — M. Des Moulins lit un extrait du rapport annuel (1865) des conservateurs du Muséum de géologie du collége Howard, à Cambridge (Massachusetts). Il résulte d'un pas-

sage de ce rapport que, dans l'Amérique du Sud, on observe souvent, tantôt sous le diluvium, tantôt à fleur de terre, des masses granitiques, dioritiques et métamorphiques, passées à l'état presque pâteux.

MM. Raulin et Linder font remarquer que ce fait n'est pas rare.

Le premier en cite plusieurs exemples, en France, et rappelle que, depuis longtemps, M. de Boucheporn en a signalé de semblables à l'isthme de Panama, où l'altération des roches est même si profonde, qu'il est difficile de l'expliquer par des causes actuelles.

M. Linder indique des masses granitiques en décomposition qu'il a observées dans les monts Cantabres, entre Ribadeo et Vivero. Comme en Amérique, ces masses sont tantôt sous le diluvium, tantôt à fleur de terre. Elles sont surtout abondantes autour de Sargadelos. Lorsqu'on a traversé la Sierra-de-Loba, pour se rendre de Mondoñedo à cette localité, dès le village de Rua, on se trouve dans des terrains kaolinisés dans lesquels les pieds des chevaux s'enfoncent plus ou moins profondément. Les mêmes faits s'observent entre Sargadelos et la mer, partout où le granite se montre à la surface. Le gisement le plus important de ces granites en décomposition existe à Castro-Alto, dans la paroisse de Lago, commune de Jove, à 7 kilomètres environ à l'O. N. O. de Sargadelos. Il s'étend sur une grande surface le long de la mer, recouvrant le granite massif d'une couche pâteuse de quelques mètres d'épaisseur, et dont la limite inférieure est de forme très-irrégulière : tantôt cette limite descend en effet au-dessous du niveau de basse-mer, tantôt, au contraire, elle s'élève à quelques mètres au-dessus du niveau des plus hautes marées, selon les ondulations qu'affecte elle-même la surface du terrain. L'épaisseur de la couche kaolinisée varie généralement de 3 à 4 mètres. Souvent la masse pâteuse renferme distinctement les trois éléments composants du granite ; d'autres fois elle est littéralement à l'état d'argile molle, presque coulante, d'un blanc de lait éclatant et à peine mélangée d'un peu de quartz et de mica.

Considéré dans son ensemble, le gisement de Castro-Alto comprend trois variétés de kaolin : un kaolin caillouteux, grenu et friable, qui se compose d'un mélange de grains de quartz, de paillettes de mica et de kaolin ; un kaolin sablonneux qui est friable, très-maigre au toucher et renferme une assez grande quantité de quartz à l'état de sable ; enfin un kaolin argileux, à l'état de pâte peu liante, formée par un mélange d'argile blanche (*arcilla blanca*) et de paillettes de mica en assez petit nombre.

Dans certaines localités, ces argiles ont été entraînées par les eaux atmosphériques au bas des pentes, où elles ont comblé des bas-fonds qui sont parfois l'objet d'exploitations assez actives : tels sont les dépôts de *la Limosa*, de *Rego-de-Varas*, de *Vega-de-Vila*, etc. (1).

Séance du 6 mars. — *Botanique.* — M. Lafont annonce qu'il a trouvé le 5 février précédent, dans une lète du Cap-Ferret et en pleine fructification, un *Ophioglossum* qui n'est pas l'*Op. lusitanicum* L., et par conséquent pourrait bien être une espèce nouvelle, l'*Op. vulgatum* L., fructifiant en juin.

M. Durieu répond qu'il a déjà trouvé cette même fougère en fructification, mais au mois de mai ; elle se distingue des autres espèces connues d'*Ophioglossum* par la position des frondes fructifères, qui se développent plusieurs à la fois à chaque nœud; mais ce caractère lui paraît insuffisant pour en faire une espèce nouvelle. Dans tous les cas, s'il devait en être autrement, cette fougère devrait figurer sous le nom de M. *Puel*, qui, le premier, l'a trouvée en herborisant aux environs de Paris.

Zoologie. — M. Lafont donne ensuite quelques détails intéressants sur l'aquarium d'Arcachon. Parmi les observations qu'il signale, il insiste sur celles qui sont relatives au *syngnathe*. Chez ce poisson, c'est le mâle qui porte les œufs dans une poche sous-ventrale, formée par deux pellicules symétriquement placées par rapport à l'axe du corps, lesquelles se soudent par leurs bords libres et restent ainsi jusqu'à ce que l'incubation soit complète. A ce moment une petite déchirure se produit à l'extrémité du sac, le long de la suture, et les petits en sortent au fur et à mesure de leur éclosion.

M. Lafont termine son intéressante communication par quelques observations sur la respiration de plusieurs poissons et de quelques mollus-

(1) Ces argiles sont très-blanches et très-réfractaires. Celles de *Rego-de-Varas* ont la composition chimique suivante :

Silice	0,500
Alumine	0,320
Oxyde de fer	0,039
Chaux et magnésie	traces
Perte par la calcination	0,120
Total	0,979

Les argiles de *la Limosa* ont une composition peu différente, mais elles ne renferment pas de fer. L.

ques. Par exemple, il a constaté que les squales ont 50 aspirations par minute, quand ils sont éveillés, et un tiers de moins pendant leur sommeil.

Séance du 20 mars. — *Paléontologie.* — M. Delfortrie dépose sur le bureau de beaux échantillons de crustacés fossiles du genre *Neptunus* Milne Edw., qu'il a trouvés dans le calcaire à Astéries de Monségur.

Zoologie. — M. Souverbie place sous les yeux des membres présents un spécimen de poisson empaillé, dont la forme générale est conique et la peau de couleur marron, zébrée de raies brunes transversales assez larges. La tête a beaucoup d'analogie avec celle du dauphin légendaire; elle est très-grosse et présente, à sa partie postérieure, deux fentes qui paraissent correspondre aux ouïes. La bouche est bordée d'une triple rangée de dents. La longueur du corps est de cinquante centimètres environ.

Ainsi que M. Souverbie, aucun des membres présents ne connaît le nom de ce poisson, dont le mode vicieux d'empaillement rend d'ailleurs la détermination précise assez difficile.

Séance du 3 avril. — *Zoologie.* — M. Souverbie fait connaître que le poisson qu'il a montré à la précédente séance, paraît être un *gymnomurena*, nom sous lequel un échantillon analogue figure dans les collections de la Faculté des Sciences. Toutefois la description que donne des animaux de ce genre le dictionnaire des Sciences naturelles, ne correspond qu'imparfaitement à celle du poisson dont il est question.

Paléontologie. — M. Durand, correspondant à Philadelphie, écrit au sujet d'un saurien fossile présentant quelque analogie avec le Kanguroo, et que le docteur Cope a trouvé dans le *cretaceous green-sand*, du New-Jersey, à 8 milles de Philadelphie. Il complète sa communication par la note suivante de ce savant naturaliste : « Le *Lælops aquilonguis* » Cope est voisin du *Megalausorus;* mais il se tenait debout sur ses » hanches comme un Kanguroo. Le *Bathygnatus* Leydy, des Inas, était » aussi un genre allié au précédent et c'est probablement lui qui a laissé » les empreintes, semblables à celles *de pieds d'oiseau* du grès du Con- » necticut. Les os du *Lælops* seront prochainement figurés; la phalange » unguéale est en hameçon et longue de 10 pouces anglais. »

Séance du 17 avril. — *Acclimatation.* — M. Personnat, secrétaire honoraire de la Société des Sciences naturelles de l'Ardèche écrit au sujet du *Bombyx Yama-maï*, ver-à-soie nouvellement connu, se nourrissant de feuilles de chêne et dont l'acclimatation en France peut être

aujourd'hui considérée comme définitive. Depuis cinq ans que cette nouvelle espèce est introduite en notre pays, M. Personnat a pu l'élever, même en plein air et sur taillis vivants, et la reproduire avec succès, dans l'Ardèche, pendant quatre générations consécutives; il a encore mieux réussi à Laval, dont le climat paraît mieux convenir à la culture en grand de ce bombyx.

Paléontologie. — M. Linder ayant trouvé dans diverses localités des échantillons complets de *Pecten Billaudellii* Des Moul., fait faire la photographie de ce fossile, dont M. Des Moulins se propose de donner dans les Actes une description avec planche à l'appui.

Botanique. — M. Durieu annonce à la Société qu'un pied mâle de *Chamærops excelsa* Thunb., palmier de la Chine, vient de fleurir en pleine terre au Jardin des Plantes et qu'il porte quatre spathes. Il rappelle à cette occasion, qu'il a déjà obtenu, en 1866, la floraison d'un plant femelle de la même espèce. C'est la première fois que pareil résultat est obtenu en Europe.

Le même membre fait passer sous les yeux de ses collègues une graine de *Zanonia macrocarpa* Bluhm, cucurbitacée originaire de Java. Cette graine remarquable par ses ailes allongées, légèrement recourbées en forme de croissant, présente un développement en largeur, ailes comprises, de 15 à 16 centimètres; celles-ci déduites, sa largeur est de 12 millimètres et sa longueur de 20. Les ailes ont leurs extrémités arrondies; elles ont à peu de chose près la même largeur dans toute leur étendue.

Zoologie. — M. Samy rend compte d'une expérience qu'il a tentée pour étudier ce que devient un animal sur lequel on a greffé une partie d'un animal de même espèce, mort des suites des morsures d'une *vipère aspis*. Le dimanche, 4 avril, étant parvenu à s'emparer d'un reptile de cette dangereuse espèce, il l'enferma dans une boîte, où se trouvaient déjà un lézard et une salamandre, et l'y laissa vingt-quatre heures. Il n'observa rien de particulier pendant ce temps. Mais le saurien et le batracien ayant été remplacés par un rat du Nord, la vipère se précipita sur celui-ci et le mordit; mordu à son tour, le reptile se vengea aussitôt par une seconde morsure. Dix-sept minutes après, le rat était mort, mais contrairement aux prévisions, son sang était liquide et son corps à peine enflé. M. Samy enleva une greffe au cadavre et l'implanta dans le corps d'un animal de même espèce, qu'il place sous les yeux de la Société : c'est une jolie bête, à fourrure brune et blanche, dont la vivacité

ne laisse pas soupçonner la cruelle opération qu'elle a subie, ni supposer qu'elle soit de nature à déterminer sa mort.

Séance du 1er mai. — *Géologie.* — M. Des Moulins lit, par extraits, une lettre qui lui a été adressée par M. Albéric de Berjon. Les conséquences suivantes résultent de cette lecture :

1° Le terrain crétacé de Lembras (Dordogne) contient des thécidées, des orbitolites, *Natica rugosa*, fossile caractéristique de la craie de Maëstricht, des pattes de crustacés, etc.

2° Un dépôt de cailloux roulés, calcaires, suivant M. de Berjon, (mais *siliceux* en réalité), s'étend le long du ruisseau de Candau, depuis Pombonne jusqu'au Saintonget et probablement jusqu'à la Dordogne. Ce dépôt, outre quelques silex taillés, renferme de nombreux polypiers branchus, *Ostræa arcuata* et *O. plicata*, des fragments de rudistes, etc.; tous ces fossiles sont roulés.

3° Un banc d'*Ostræa longirostris*, non signalé par M. Delbos, existe dans le canton de Vélines et paraît être la continuation du banc du moulin de la Ferraille, que ce géologue indique.

Paléontologie. — M. Des Moulins dépose ensuite, sur le bureau, au nom de M. Delfortrie, une collection de fossiles trouvés par ce dernier dans le calcaire à Astéries de Monségur : *Pecten Billaudellii* Des Moul., *Lithodomus cordatus*, *Xantopsis* sp.?, Milne Edw., une empreinte ne se rapportant à aucun fossile connu, etc., et que l'honorable président croit être l'empreinte d'un opercule de *Natica crassatina.*

M. Des Moulins appelle l'attention des membres sur la structure remarquable du crustacé (*Xantopsis*) et fait remarquer à ce propos combien les habitudes des crustacés du calcaire à Astéries paraissent avoir été différentes, suivant les genres : ainsi les *Palæocarpillius* se trouvent toujours disséminés et isolés les uns des autres, tandis que les *Neptunus* sont toujours groupés, en quelque sorte, par familles.

M. Souverbie dépose ensuite de magnifiques fossiles *en nature* du calcaire à Astéries de la côte de Pavie, près Saint-Émilion. On remarque particulièrement le parfait état de conservation de *Turbo Parkinsoni*, *Trochus Bucklandi* et de divers échinides.

Malacologie. — M. Lafont montre des *Spirula Peronii* Lk., mollusque des mers australes, amenés dans nos régions par les courants pélagiques et rejetés sur la côte par les dernières tempêtes, pêle-mêle avec des *Janthina communis* Lk. et des *Anatifa striata.*

Zoologie. — Le même membre entre ensuite dans quelques détails

au sujet d'un animal fort singulier, l'*Amphioxus lanceolatus* Yarell, qu'il a découvert dans une excursion faite avec M. Fillioux, sur le Banc blanc, à Arcachon. Cet animal, qui appartient bien évidemment à l'embranchement des vertébrés, manque de tous les caractères les plus remarquables de ce groupe : il ne possède ni vertèbres proprement dites, ni cœur, ni sang rouge, ni cerveau distinct; son squelette n'est représenté que par une ligne cartilagineuse analogue à la corde dorsale qui se montre chez l'embryon des vertébrés ordinaires et y précède l'existence des vertèbres; l'axe cérébro-spinal y occupe sa place habituelle, mais ne présente en avant aucun renflement qui puisse être comparé à l'encéphale; la circulation s'effectue à l'aide de vaisseaux à parois contractiles, et ce sont les parois de la cavité pharyngienne qui remplissent le rôle d'un appareil branchial.

L'*Amphioxus* est très-commun à Arcachon.

Séance du 15 mai. — *Botanique.* — M. Raulin informe la Société que la partie botanique de son mémoire sur la Crète est à l'impression. M. le Président, à ce propos, félicite M. Raulin d'avoir, dans sa classification, attribué aux espèces antérieurement décrites, le nom de l'auteur qui les a établies le premier, et repoussé l'étrange manière de voir de certains botanistes qui croient pouvoir inscrire, sous leur propre nom, des espèces qu'ils ont distraites d'un genre pour les transporter dans un autre. Ces observations reçoivent l'assentiment général des membres présents.

Paléontologie. — M. Des Moulins annonce qu'il a reçu de M. de Berjon une intéressante collection de fossiles de la craie de Lembras (Dordogne); il en donnera prochainement la liste détaillée.

M. Des Moulins développe ensuite quelques considérations sur la classification de certains opercules de gastéropodes, à propos de l'empreinte d'opercule corné que M. Delfortrie a trouvé dans le calcaire à Astéries de Monségur et qui a passé sous les yeux des membres dans la séance du 1er mai. Il donne d'abord une description détaillée du fossile dont il s'agit; il en fait remarquer la forme caractéristique et les stries qui en recouvrent la surface; il montre que le fossile est sans épaisseur, et en conclut que ce n'est ni à un *corps*, ni à son *moule* qu'on a affaire, mais uniquement à son empreinte extérieure. La forme générale de cette empreinte, sa forte taille font supposer à M. Des Moulins qu'elle ne peut appartenir qu'au *Natica crassatina*, si abondant, à l'état de moule, dans notre calcaire à Astéries. L'honorable Président cherche à justifier

son opinion par une étude très-intéressante sur les opercules de certains gastéropodes et surtout des genres qui caractérisent les calcaires miocènes de la Gironde. Il décrit les diverses formes d'opercules concentriques et spiraux, il en discute le mode d'accroissement; il en suit les stries dans leurs circonvolutions autour du nucléus et croit pouvoir conclure de son examen que les opercules concentriques montrent toujours de la spiralité; qu'ils doivent être considérés comme spiraux; et il propose de les appeler *Cryptospirés*, au point de vue de leur classification, tout en continuant à employer pour eux, dans la pratique, le nom de *concentriques* qui exprime si bien leur figure. A l'appui de sa thèse, il compare entre eux les divers opercules de cette division et en fait quatre classes, suivant que le sommet organique est :

1° déjeté sur le bord columellaire, au point de devenir exactement juxta-marginal;

2° ou sub-marginal;

3° ou encore plus éloigné du bord;

4° ou enfin subcentral.

Il cite des exemples de chacun de ces cas, les discute et montre que tandis qu'il existe une différence, sinon bien profonde, du moins importante et facile à saisir entre un opercule *paucispiré* de natice, et un opercule concentrique, il n'en existe aucune qui soit nettement tranchée entre l'opercule des véritables *Ampullaires* et celui des *Paludines vivipares* : ce n'est qu'une question de plus et de moins. Or, l'empreinte fossile dont il s'agit ne ressemble en rien à celle d'un opercule de *Natice;* elle se rapproche au contraire tout-à-fait de celui des *Paladines vivipares,* parmi lesquelles on en retrouve des analogues parfaits. Et cependant le seul fossile du calcaire à Astéries, qui soit assez gros pour avoir un opercule de la grosseur de celui de Monségur, est le *Natica crassatina!* Il semble qu'il n'y ait qu'un moyen de faire disparaître cette contradiction : ou de faire revivre un genre mort-né de Lamarck, qui comprendrait *Ampullaria crassatina* et *A. hybrida* de cet auteur, et resterait dans les *Naticidæ;* — ou bien de placer le *Natica crassatina* dans le genre *Naticopsis* M'Coy, avec lequel il paraît avoir de grandes affinités.

M. Des Moulins discute ensuite une objection qui lui a été faite par M. Raulin, au sujet du galbe de l'empreinte, lequel, suivant ce membre, ne s'accorde pas avec l'ouverture du *Natica crassatina.* Il entre, à ce sujet, dans des considérations très-détaillées relativement aux varia-

tions de saillies dans les huit sous-sections que forment les quatre sections actuellement admises par M. Deshayes dans les *Natices*. Il applique le même mode d'investigation à cinq figures et à trois coquilles de *Natica crassatina*, et y constate cinq variations analogues ; or, comme il ne s'agit que d'une seule espèce, mais riche en individus, il est à croire que ces cinq variations seraient bien plus nombreuses si l'on avait sous les yeux un plus grand nombre d'échantillons. Il n'y a rien d'étonnant par conséquent à ce que l'on trouve un opercule qui n'ait pas rigoureusement la forme théorique. L'auteur fait remarquer du reste que l'empreinte qu'il examine n'est évidemment pas dans son état normal ; mais qu'elle est froissée, faussée et que l'objection résultant de sa forme perd dès-lors de son importance ; que d'ailleurs, ainsi qu'il l'a prouvé, l'opercule n'est pas un opercule de Natice, mais a beaucoup d'analogie avec celui des *Paludines vivipares*, dont il offre le pli longitudinal dirigé vers l'angle supérieur de l'ouverture.

M. Des Moulins conclut de sa discussion : 1° que l'empreinte dont il s'agit est celle d'un opercule de *Natica crassatina ;* 2° que cette coquille n'est, ni une ampullaire, ni une paludine, ni une natice, mais doit être réunie au *Natica dissimilis* Deshayes, et former avec lui et quelques autres espèces, le genre indiqué par Lamarck. Il termine par quelques considérations générales sur la classification des opercules.

Séance du 5 juin. — *Paléontologie*. — M. Des Moulins donne la liste d'une collection de fossiles de la craie de Royan, acquise récemment par M. Delfortrie.

Myoconcha supracretacea D'Orb. ;
Ostrœa larva Lamk. ;
Trochus Marrotianus D'Orb. ;
Rhynchonella octoplicata D'Orb. ;
Terebratella Santonensis D'Orb. ;
Echinochoris vulgaris Bray ;
Hemiaster prunella Desor ;
— *Regulusanus* D'Orb. ;
Orthopsis miliaris Cotteau ;
Cyphosoma magnificum Agas ;
— *Sœmanni* Coq. (sub *Phymosomá* Hein.)

M. Delfortrie produit divers fossiles de Salles et particulièrement des valves d'*Anatife* coudées. — M. Raulin pense que ces valves appartiennent à l'*Anatifa Burdigalensis* D'Orb., dont la valve dorsale est des plus caractéristiques. — M. Samy fait observer que M. Billiot avait trouvé des valves semblables dans les faluns pliocènes du sondage d'Arcachon.

M. Linder montre divers fossiles, les uns à l'état de coquille, les autres à l'état de moule, tous d'une très-belle conservation : *Cassis mamillaris*

Grat., *Crassatella tumida* Lamk., *Pecten Billaudellii* Des Moul., des *Echynociames, Venus Aglauræ* Brong., etc., du calcaire à Astéries de Latresne ;

Natica compressa (?) Bast., du calcaire à Astéries du Haillan ;

Ostræ digitalis Raul. et Delb. , du falun à operculines de Caupian ;

Natica crassatina Desh., *Megasiphonia Aturi* D'Orb., *Turritella Desmarestina* Bast., *Cardium girundicum* Math., *Cassis mamillaris* Grat., *Turbo Parkinsoni* Bast., *Lithodomus cordatus* Lamk., *Terebella muricata*, etc., du calcaire à Astéries de Rions.

Minéralogie. — M. Des Moulins dépose sur le bureau un cristal de chaux sulfatée découvert au château de Roquetaillade par M. de Chasteigner, dans des déblais argileux gris-bleuâtre provenant d'un puits d'une quinzaine de mètres de profondeur. — M. Raulin fait remarquer que ce cristal présente absolument le même facies que les cristaux de gypse qu'on trouve à Auteuil. — M. Linder ajoute que, d'après les détails donnés par la lettre qui accompagne l'envoi du cristal, il est évident que le gisement de ce minéral est le même que celui qu'a signalé M. Tournouër, en 1864, dans sa *Note stratigraphique et paléontologique sur les faluns du département de la Gironde.* Ce géologue rapporte en effet que, dans les *marnes bleues fines* qui, au-dessus du calcaire coquillier, ont été traversées par le fonçage d'un *puits, à Roquetaillade*, il a trouvé de nombreux *cristaux de gypse* très-purs, avec les fossiles caractéristiques de ces marnes : *Ostræa producta, Arca cardiiformis, Dreissena Brardi*, etc.

Géologie. — M. Linder dépose sur le bureau un échantillon d'*alios* nettement caractérisé, qu'il a recueilli dans une sablière de la commune de Laroque (bas-fond de Destieu), sur la rive droite de la Garonne. Traité par les acides, cet alios laisse pour résidu un sable analogue aux sables renfermant du fer oxydulé, que l'on trouve en certains points des grandes Landes de la rive gauche du fleuve : il se compose de grains de quartz, généralement fins, les uns hyalins, les autres laiteux, gris, rouges ou jaunes, entremêlés de grains noirs attirables à l'aimant et de quelques paillettes de mica. La composition minéralogique de ce sable est du reste exactement celle des graviers que l'on rencontre sur les côteaux de la partie orientale de l'Entre-deux-Mers et dans certaines régions de la rive gauche de la Garonne. — Le sable de Destieu est légèrement argileux, et l'*alios* n'y existe pas en couche continue, mais par plaques; là où il manque, une coloration ferrugineuse très-prononcée in-

dique cependant que la même cause a existé partout, tantôt énergique, tantôt affaiblie. Dans les graviers, l'*alios* passe à des concrétions ferrugineuses, quelquefois très-dures et de plusieurs centimètres d'épaisseur; ces concrétions sont discontinues comme l'alios. Ces conditions de gisement et de composition minéralogique sont exactement les mêmes que celles qu'on observe dans les sables et les graviers de la lande de Pézeu, près d'Eyzines, à ce point qu'il est impossible de ne pas donner à la formation de Destieu la même origine et le même âge que ceux des terrains d'Eyzines. Or ces derniers appartiennent incontestablement à la même formation que le sable des Landes, dont ils sont le prolongement évident.

Dans les vallées principales il n'en est pas de même; on y retrouve, il est vrai, les mêmes éléments minéralogiques que sur les plateaux; mais ils sont mélangés de cailloux de nature toute différente et dont l'origine se trouve évidemment dans les montagnes, auxquelles les vallées aboutissent. On est ainsi conduit à admettre, dans les graviers et les sables du Sud-Ouest de la France, deux dépôts d'âges distincts : l'un quaternaire, sans doute, qui comprendrait le diluvium des plateaux de l'Entre-deux-Mers et le sable des Landes; l'autre, plus récent, qui serait une ancienne alluvion concentrée dans les vallées et à la partie inférieure des versants qui les encaissent.

A la suite de cette communication, M. Raulin lit des extraits de son mémoire sur la Crète, destinés à réfuter quelques assertions erronées produites par le capitaine Spratt, dans un mémoire qu'il a publié sur la géologie de cette île.

Zoologie. — M. Samy rend compte d'une expérience qu'il a faite récemment dans le but de vérifier si, comme le prétendent des naturalistes, le hérisson est à l'abri des morsures de la vipère. Non-seulement la vipère, constamment repoussée par les piquants redressés du hérisson, n'a pu mordre ce dernier, mais attaquée à son tour, elle a succombé sous les morsures répétées de son adversaire, dont elle est devenue la proie.

M. Samy rappelle ensuite que, d'après Buffon, le hérisson mange impunément des cantharides, dont trois ou quatre suffisent pour tuer un chien. Il vérifiera l'exactitude de cette assertion, aussitôt qne les circonstances le lui permettront.

Séance du 19 juin. — *Paléontologie.* — M. le Président annonce qu'une sérieuse divergence d'opinions s'étant produite au sujet du fossile de Monségur, qui a fait l'objet de sa communication du 15 mai dernier,

il a cru devoir adresser le fossile litigieux à M. Deshayes, avec prière de faire connaître son avis sur sa nature.

Malacologie. — Lecture d'une note de M. l'abbé Bardin, relative à quelques lymnées de Maine-et-Loire. (Cette note a été insérée t. XXVI, 4e livraison.)

Botanique. — M. Lespinasse est chargé de faire un rapport sur deux brochures : l'une du Dr Lortet sur le *Preissia commutata*, l'autre de M. Bommer sur les *fougères*.

Fête Linnéenne. — La Société décide que la Fête Linnéenne aura lieu le 27 juin, dans la vallée du Haut-Ciron. (Le procès-verbal de l'excursion figure dans la 4e livraison du présent volume.)

Séance du 3 juillet. — *Paléontologie.* — M. Des Moulins donne lecture de la réponse que M. Deshayes lui a adressée au sujet du fossile de Monségur. (Séance du 19 juin). L'illustre naturaliste pense que ce fossile est simplement la base d'un polypier astéroïde. MM. Raulin, Linder, Souverbie et Samy n'admettent pas cette détermination, suivant eux, incompatible avec la structure de la roche au-dessous de l'empreinte, cette structure étant essentiellement amorphe et ne présentant aucune trace de celle qu'on remarque dans les polypiers.

Séance du 17 juillet. — *Paléontologie.* — M. Cotteau écrit que l'échinide qui lui a été communiqué (séance du 7 février) et que M. Delfortrie a trouvé dans le calcaire à Astéries de Monségur, est une espèce du genre *Nucleolites*, qu'il croit nouvelle, à cause de ses pores non conjugués par un sillon. Il annonce qu'il prépare, pour les Actes, une note relative à plusieurs espèces nouvelles d'échinides non encore décrites et parmi elles le *Nucleolites* dont il vient d'être question.

Lecture d'une lettre de M. Milne-Edwards relative aux fragments de pinces de crustacés, trouvées dans la craie de Lembras (Dordogne) par M. Albéric de Berjon (séance du 1er mai); le savant naturaliste rapporte ces débris fossiles au *Callianasse Archiaci* Milne-Edw.

M. Des Moulins donne un aperçu de son travail sur les *Creusia* et sur les *Spirorbes* fossiles, particulièrement sur ceux que la Société a recueillis pendant son excursion à Cazeneuve. Il termine sa communication — (qui a été insérée, *in extenso*, dans l'appendice au procès-verbal de la 50e Fête Linnéenne), — par le récit d'une visite qu'il a faite, le 14 juillet, à l'aquarium d'Arcachon.

Géologie. — M. l'abbé Bardin, correspondant à Angers, dans une lettre

à M. Des Moulins, signale un changement de couleur qu'il a observé sur le ventre de la grenouille commune, suivant que l'animal est dans l'obscurité ou exposé à la lumière. Dans le premier cas, la peau de l'animal est blanche; elle est grise et maculée de taches plus foncées pendant le jour. Il demande si ce fait est connu et, dans l'affirmative, qu'on veuille bien lui en donner l'explication. Aucun des membres présents n'étant en mesure de répondre à la double question de M. Bardin, M. Samy est prié par M. le Président d'en demander la solution à M. le Dr Paul Bert.

Minéralogie. — M. Des Moulins soumet à l'examen de ses collègues une concrétion calcaire qu'il a reçue de Lanquais. — M. Raulin est disposé à croire qu'elle est un résidu de chaudière à vapeur. — MM. Linder et Souverbie ne partagent pas cette opinion et pensent que l'échantillon est plutôt un dépôt d'infiltration dans une fissure de rocher. — Après quelques mots de discussion, à laquelle d'autres membres prennent part, M. Raulin se range à cette manière de voir.

Séance du 7 août. — *Paléontologie.* — M. Des Moulins annonce qu'il a terminé le classement des coquilles naticidées de sa collection et qu'il y a reconnu de fréquents échantillons d'un fossile appartenant au genre encore assez récent, auquel M. Raulin a donné le nom de *Deshayesia.* Ce genre jusqu'à présent ne renferme que deux espèces : l'une, *éocène*, du bassin de Paris; l'autre, *miocène*, qui existe en Italie et dans l'extrême sud-ouest de la France. Cette dernière est le *Deshayesia cochlearia* Brong. (Vicent., sub *Ampullariâ*, 1823); très-rare dans les faluns bleus de Dax, qui sont les équivalents parfaits de notre calcaire à Astéries, cette espèce est, après le *Natica crassatina*, la coquille naticidée la plus commune de nos calcaires miocènes de la Gironde.

Botanique. — M. Des Moulins lit ensuite la note suivante (1) :

Un fait qui me paraît n'avoir été mentionné qu'une fois, et dont la faible intensité semble avoir empêché jusqu'au désir d'en chercher l'explication, vient de se produire, d'une manière beaucoup plus prononcée, dans la banlieue de Bordeaux, en 1867. Une portion de jardin a été couverte d'une construction (chai), dont l'occlusion a été complète avant qu'un rosier mal arraché, lorsqu'on déblayait le terrain en 1866, commençât à émettre des rejetons assez nombreux, et dans lesquels,

(2) Cette communication a été insérée dans le t. II du Bulletin de l'Association scientifique de France, p. 150, n° 35, du 15 septembre 1867.

comme de juste, la chlorophylle n'a pu se développer, malgré l'ouverture accidentelle et momentanée de quelques portes ou fenêtres.

En juillet donc, les échantillons de la plante étiolée m'ont offert l'élégant aspect que je vais décrire.

Tiges, rameaux, pédoncules, ovaires et calices, — d'un *blanc nacré* semi-transparent, tirant par places sur le jaunâtre et offrant même, sur quelques points, une tendance presque insaisissable à l'œil vers une nuance verdâtre.

Base des tiges, — d'un beau *rose violacé*.

Pétioles, feuilles, stipules, laciniures des calices, — d'un *rouge-garance* bien franc et bien intense, plus rarement roses ou d'un rose violacé.

Fleurs petites, pétales épanouis d'un *violet clair*, plus foncé dans le bouton.

Les trois échantillons que je possède, cueillis la veille ou le matin même, me furent apportés de la campagne le 18. Mis sous presse aussitôt, ils ne se sont modifiés qu'en ce que les tiges ont noirci peu à peu (mais nullement verdi.) La teinte garance des parties foliacées s'est de plus en plus rapprochée du violet, tandis que le violet des fleurs se rapprochait graduellement de la couleur *feuille morte* qu'elles ont atteinte ou à peu près, si ce n'est dans le bouton, où la couleur des pétales a mieux persisté.

En compulsant avec soin les physiologies et organographies végétales qui sont à ma disposition, je n'ai absolument rien trouvé qui indique la connaissance d'un fait analogue; et pourtant de Candolle donne des détails intéressants et assez nombreux sur les plantes étiolées (*Flore fr.*, I, p. 196, 197.) Seul entre tous, M. Arthur Gris, dans ses belles *Recherches microscopiques sur la chlorophylle*, énonce en passant une observation analogue à la mienne: un *Erythrina* développé dans les caves des serres du Muséum, et dont les tiges ou jaunâtres ou incolores portaient des folioles violacées de 1 centimètre de longueur.

Celles de mon rosier atteignent jusqu'à 3 1/2 centimètres. La vive coloration, dont elles étaient ornées, ne peut être attribuée à quelque principe ferreux provenant du sol, puisque le père de M. A. Gris a employé avec succès des sels de fer pour *révivifier* la chlorophylle et rendre la couleur verte aux plantes étiolées ou chlorosées. Ce n'est pas non plus l'effet d'une altération automnale, puisqu'il s'agit de tiges très-jeunes, ni d'une altération produite sous l'influence de la *vitalité* (plus puissante chez les végétaux que chez les animaux et qu'on confond trop souvent

avec la *vie*), puisque les échantillons avaient été cueillis en cet état. C'est donc une couleur *de jeunesse et de vie*, dont les diverses nuances se montrent communément sur les chênes, les hêtres, les pivoines, etc., et surtout sur les rosiers.

Macaire Prinsep a considéré la couleur rouge comme une modification du vert, lequel aurait été rougi par un acide; mais ici, le vert ne s'étant jamais produit, comment aurait-il pu être changé en rouge? Lamarck a considéré cette même couleur rouge comme étant l'effet de la non-décomposition de l'acide carbonique absorbé par le végétal; mais alors, pourquoi notre plante, qui n'a jamais « pratiqué que la respiration nocturne, » s'est-elle revêtue, dans certaines parties, d'une coloration étrangère à la coloration blanche ou blanc-jaunâtre *normale* pour tous les jeunes tissus végétaux que la même cause a empêchés de se colorer en vert?

Au résumé, il me semble que les botanistes peuvent demander aux chimistes de rechercher *quelles sont* et *dans quelles circonstances peuvent se présenter*, chez les plantes étiolées, les *couleurs* et *nuances* autres que le blanc et le jaune très-dilué.

M. Durieu présente quelques observations au sujet de cette communication et pense que la solution partielle de la question, posée par M. le Président, pourrait être obtenue par l'examen microscopique des cellules épidermiques des végétaux étiolés.

M. Durieu met sous les yeux de ses collègues un échantillon de tubéracée formée d'une truffe surmontée d'une autre plus petite, fort peu adhérente, et présentant, dans son ensemble, l'aspect d'une petite courge. Le fait en lui-même n'est pas très-important, suivant lui, mais il peut être utile à étudier; il n'est pas non plus le premier de ce genre que l'on ait observé, M. Claus ayant cité déjà un agaric prolifère, trouvé par lui dans l'une de ses excursions, dans lequel toutefois le développement du second agaric n'a pas eu lieu de la même manière que sur la tubéracée de M. Durieu, ce développement s'étant produit sur le prolongement d'un axe du premier.

Le même membre rappelle ensuite qu'il y a environ un siècle, Bulliard trouva sur un *Scleroderma vulgare* un champignon parasite du genre *Boletus*, dont ce savant publia un dessin très-soigné. Depuis, rien de semblable ne fut constaté par aucun botaniste, de sorte qu'on commençait à douter de l'exactitude du fait dont il s'agit. Ce fait cependant était rigoureusement vrai : M. Durieu l'a observé dans l'une de ses récentes excursions et, à l'appui de son dire, dépose sur le bureau un échantillon

qui présente tout-à-fait l'apparence de celui figuré par Bulliard. Il appelle l'attention de ses collègues sur le mode d'implantation des bolets, qui sortent du tissu même du *Scleroderma* et par conséquent constituent de véritables parasites de ce dernier.

Zoologie. — Le savant Directeur du Jardin des Plantes termine ensuite sa communication par l'exhibition d'une Éludinée marine du genre *Pontobdella*, encore fixée sur le poisson auquel elle s'était attachée. Cet animal se meut avec une extrême rapidité et ses mouvements s'effectuent toujours en zigzag plus ou moins compliqués. Quand M. Durieu l'aperçut, il était rélegué dans une mare que la mer avait formée en se retirant du rivage au moment du reflux ; il la parcourait dans tous les sens sans jamais se fixer nulle part. A différentes reprises, l'auteur de la communication avait cherché à s'en emparer, mais inutilement, lorsqu'enfin il le vit s'arrêter brusquement et rester immobile au bord d'une petite flaque d'eau, dans laquelle il était parvenu à le confiner. Un petit poisson nageait dans cette flaque ; tout-à-coup l'éludinée s'élança sur lui avec la rapidité d'une flèche, et s'y fixa avec une ténacité telle, qu'il y resta attaché malgré les mouvements violents que M. Durieu imprima au poisson pour le prendre et même après sa sortie de l'eau et son introduction dans l'alcool.

M. Samy, en réponse aux questions de M. Bardin, dont il a été donné lecture dans la précédente séance, expose, au nom de M. le professeur Paul Bert, que, quoique le fait signalé par M. Bardin soit très-curieux et même intéressant, il est loin d'être nouveau, sa connaissance remontant au moins au temps d'Aristote, qui en a déjà parlé ; mais les causes en sont encore ignorées. Il paraît, du reste, que la couleur chez les grenouilles est aussi chang ante que chez les Caméléons, et des physiologistes affirment même qu'elle éprouve des variations horaires.

Paléontologie. — M. Delfortrie fait passer sous les yeux de ses collègues un *Cleodora* fossile des faluns de Salles, qui paraît constituer une espèce non encore décrite.

Géologie. — M. Linder cite une nouvelle contrée sur la rive droite de la Garonne et de la Dordogne, où il a constaté l'existence du sable des Landes avec ses caractères habituels et particulièrement son *alios*. La lande de la Garosse (c'est la contrée dont il s'agit), est remarquable à la fois par son aspect général qui est le même que celui des landes de la rive gauche de la Garonne, et par sa végétation qui ne diffère en rien de celle de ces dernières.

Séance du 21 août. — *Paléontologie* — M. Des Moulins continue son compte-rendu des coquilles naticidées de sa collection.

Botanique. — M. Durieu envoie divers documents relatifs à la transformation d'un grain de raisin avorté en *sarment*. L'insertion dans les *Actes* de ces documents est votée (t. XXVI, 4e livraison).

Séance du 6 novembre. — *Géologie.* — M. Des Moulins donne lecture d'une lettre de M. d'Abzac, relative à la concordance de stratification des calcaires kimméridgiens à *Gryphée virgule* et des grès à *Terebratella carentonenois*, des environs d'Angoulême.

M. Linder, en rappelant à ses collègues que, depuis quelques mois, divers sondages ont été exécutés avec succès dans le Médoc, donne quelques renseignements sur les résultats obtenus et sur les couches traversées par la sonde. Deux de ces sondages sont terminés : ceux des châteaux de Kirwan et de Brown, dans la commune de Cantenac. Le premier de ces sondages, dont l'orifice est à 14m,75 d'altitude, débite environ 200 litres d'une eau agréable au goût. Une première nappe d'eau, rencontrée à 30 mètres de profondeur donnait environ 25 litres à la minute. Une seconde, la seule qu'on amène au jour, a été atteinte à 56 mètres; son niveau hydrostatique paraît s'élever à 3 mètres environ au-dessus du sol, soit à 18 mètres environ au-dessus du niveau de la mer. Le captage ayant été mal fait, le puits présente une fuite importante. Aucun renseignement précis n'a pu être recueilli au sujet des couches de terrain traversées par la sonde.

Le sondage du château de Brown n'a été poussé que jusqu'à la première nappe d'eau; il a 31m 50 de profondeur.

On fore en ce moment deux autres puits artésiens dans la commune de Margaux : l'un, celui du château Margaux, au 2 novembre courant, avait atteint une profondeur de 29m 30 (son orifice est à 9 mètres d'altitude environ); — l'autre, celui du château de la Bégorce, a son orifice à 20 mètres environ d'altitude, et sa profondeur est actuellement de 30m 45.

Jusqu'à présent le sondage de la Bégorce a présenté les successions de couches suivantes :

	Profondeur de la base des couches.	Épaisseur des couches.
1. Diluvium caillouteux	4m,50	4m,50
2. Argile diluvienne très-sableuse	4, 70	0, 20
3. Marne argileuse bigarrée de blanc et de gris.	5, 02	0, 32
4. Marne calcaire grise	6, 70	1, 68
5. Argile gris-verdâtre, bigarrée de jaune	8, 62	1, 92

	Profondeur de la base des couches.	Épaisseur des couches.
6. Argile marneuse grise, bigarrée de jaune et mouchetée de blanc.	11, 20	2, 58
Obs. — Les couches 3 à 6 sont complètement analogues à celles qui, au château de Barbe (commune de Villeneuve), sont comprises entre le calcaire lacustre exploité et le calcaire à Astéries qui couronne le coteau).		
7. Marne lacustre blanche tirant sur le grisâtre et le verdâtre, semblable aux couches calcaires supérieures des carrières ouvertes à Margaux, au château de Barbe et à Roque-de-Tau, dans le calcaire lacustre de Plassac	14, 50	3, 30
8. Calcaire marneux blanc (couche moyenne des carrières de Plassac et de Roque-de-Tau).	16, 80	2, 30
9. Calcaire lacustre blanc ou gris (couche inférieure des carrières précitées)	17, 38	0, 58
10. Argile verdâtre.	19, 10	1, 72
11. Argile ocreuse, veinée de gris verdâtre, avec débris de fossiles marins indéterminables	21, 60	2, 50
12. Argile verte, veinée de jaune, riche en *anomies*, semblables à certaines de celles qu'on observe au-dessus du calcaire grossier à Blaye,	24, 30	2, 70
13. Calcaire compact gris, à cassure esquilleuse, sans aucune apparence de fossiles, légèrement miliolitique.	24, 95	0, 65
14. Calcaire grossier très-miliolitique avec polypiers et quelques empreintes de fossiles du calcaire de Blaye.	29, 60	4, 65
15. Calcaire dur semblable au nº 13.	30, 45	0, 85
Profondeur actuelle du sondage.		30, 45

En comparant cette coupe avec celle des terrains situés en face de Margaux, sur la rive droite de la Gironde, il est facile de voir que le sondage de la Bégorce a jusqu'à présent traversé :

Diluvium (nºs 1 et 2).	4m,70	30m, 45
Formation lacustre de Plassac (nºs 3 à 9).	12, 68	
Argile à anomies (nºs 10 à 12).	6, 92	
Calcaire grossier de Blaye (nºs 13 et suivants)	6, 15	

Dans le sondage de Margaux, on est actuellement dans des sables argileux gris, renfermant de petits échinides, des *Pecten*, des fragments

d'huîtres, etc., appartenant à des fossiles dont les analogues se retrouvent dans les carrières de Blaye ou des environs.

M. Linder rappelle ensuite l'existence de molasses, d'argiles et de marnes à *Ostræa producta* au-dessus des carrières de Lavison, au nord de Saint-Macaire ; cette formation apparaît très-nette dans les tranchées de la route de Verdelais, vers le point où cette route se divise en deux, l'une se dirigeant sur Langon, l'autre sur Saint-Macaire. Plus haut, dans les terres végétales, on voit quelquefois des blocs de calcaire qui renferment *Ostræa undata* Lam., mais nulle part on n'en voit d'affleurements en place. Les molasses et les marnes de Saint-Macaire ont été signalées, dès 1862, par M. Tournouër, dans le Bulletin de la Société géologique, tome XIX, page 1056. — M. Linder a constaté que cette formation se poursuit, d'une part, jusqu'au-delà de Cadillac, dans les communes de Beguey, de Laroque, d'Omet, d'Arbis, d'Escoussans, etc.; d'autre part, jusqu'à Caudrot, pour reparaître plus loin à La Réole et au-delà.

Séance du 20 novembre. — *Botanique*. — M. Lespinasse donne lecture d'un rapport sur la *Monographie de la classe des fougères* de M. Bommer, secrétaire général de la Société royale de botanique de Belgique. Ce mémoire, qui n'est que la première partie d'un travail beaucoup plus étendu, renferme une histoire complète de toutes les classifications proposées depuis la fin du siècle dernier.

Après avoir passé en revue toutes ces classifications et en avoir signalé les particularités les plus saillantes, M. Bommer expose la sienne : « Il » résulte de mes études, dit-il, et de la compulsion des nombreuses » classifications que, depuis Bernhardi et Swartz, les seuls caractères » fondamentaux pour la classification des fougères doivent être tirés des » sporanges *annelés*, *pseudo-annelés* ou *exannelés*. J'ai adopté ces » caractères dans l'essai de classification que je présente à l'appréciation » du monde scientifique. »

Les autres caractères, pris dans la préfoliation circinale ou dressée et le mode de déhiscence des sporanges (Fée); — dans les sporanges réunis ou distincts (Payer); — dans l'articulation ou la continuité de la fronde avec le stype ou le rhizôme (Smith), — etc., ne sont considérés par M. Bommer que comme des caractères de second ordre servant, dans sa classification, à former des sections ou des sous-sections.

« En résumé, dit M. Lespinasse, ce premier mémoire de M. Bommer

sera, comme il le dit lui-même, très-utile à ceux qui voudront étudier les fougères; ils s'éviteront ainsi la peine de rechercher les diverses classifications dans les nombreux ouvrages qu'il est parfois fort difficile de se procurer.... Et j'ajouterai qu'en adoptant la classification de M. Bommer, ils auront fait un très-bon choix, parfaitement justifié quand on a lu le livre de ce savant naturaliste. »

Le même membre rend ensuite compte du mémoire de M. le docteur Lortet de Lyon, intitulé : *Recherches sur la fécondation et la germination du* PREISSIA COMMUTATA. Ce travail, comme la plupart de ceux qui sont publiés sur les cryptogames, depuis quelques années, a principalement pour but, ainsi que le dit son titre, de rechercher et d'étudier, pour les faire connaître, les organes et les moyens de fécondation si merveilleux dans les végétaux inférieurs. C'est un des écrits les plus intéressants et les plus remarquables qui aient été publiés sur la fécondation par les anthérozoïdes. Un grand nombre de faits très-curieux y sont observés et étudiés avec la plus grande sagacité et doivent le faire considérer comme un modèle au point de vue de la bonne observation. L'auteur prend l'anthérozoïde au moment de son entrée dans l'archegore et suit pas à pas la marche et les résultats de la fécondation jusqu'au moment de la germination de la nouvelle plante. Ses observations viennent, du reste, d'être en grande partie confirmées dans un mémoire publié par un botaniste du plus grand mérite, M. Roze, dans le tome VII de la 5e série des Annales des sciences naturelles.

Géologie. — M. LINDER développe les observations qu'il poursuit, depuis bientôt deux ans, sur les terrains de transport de la Gironde, et dont il a plusieurs fois déjà entretenu la Société; il expose ensuite sommairement ses conclusions. L'impression de ce travail dans les *Actes* est votée (voir t. XXVI, 5e livraison).

Le même membre fait connaître que le sondage de la Bégorce a atteint une profondeur de 32m,43. On se trouve en ce point dans un calcaire tendre, miliolitique, fossilifère, qui, outre des débris de *Pecten* du calcaire grossier de Blaye, renferme des fragments de grosses huîtres et d'*Echinolampas Burdigalensis* (Agas. — 1re centurie, 49) du calcaire grossier de Pauillac (1), des scutelles, etc. Cette couche, qui a 1m,28 d'épaisseur, contient un grand nombre de grains pisaires, plus ou moins roulés, de *quartz hyalin ;* elle est la 16e couche traversée jusqu'à présent par la sonde.

---

(1) M. Desor considère l'*Echinolampas Burdigalensis* comme une simple variété d'*E. ovalis*. L.

Séance du 4 décembre. — *Paléontologie.* — M. le Président dépose sur le bureau un dessin représentant une mâchoire inférieure de *Squalodon Grateloupii* Gervais, trouvée à Léognan, par M. Delfortrie, laquelle paraît être le complément de celle qu'on a recueillie autrefois dans la même molasse et figurée dans les Actes de l'Académie de Bordeaux. Cette mâchoire est caractérisée par des dents fortes, à couronne comprimée et crénelée.

M. Des Moulins met encore sous les yeux de ses collègues, au nom de M. Delfortrie empêché, deux molaires d'*Anthracoterium* appartenant à une espèce que M. E. Lartet croit nouvelle.

Botanique. — M. le Président dépose sur le bureau un échantillon d'*Anthemis cotula* L., *flore pleno*, qui lui a été envoyé par M. de Dives. — M. Durieu fait observer que cette monstruosité est assez commune.

Le Secrétaire général donne lecture du procès-verbal de l'excursion faite à Cazeneuve par la Société, le jour de la fête Linnéenne; ce procès-verbal est approuvé et l'impression en est votée avec l'appendice paléontologique rédigé par M. Des Moulins, pour le compléter.

A l'occasion de ce procès-verbal, M. Durieu fait observer que la longueur exceptionnelle de certaines racines de *Biscutella lævigata* L., qu'on y signale, n'est pas spéciale à cette espèce du genre *Biscutella;* qu'elle est au contraire le cas ordinaire pour le *B. radicata* DR., qui vit en grande abondance dans les sables de l'Algérie, et dont les racines, très-puissantes, pénètrent habituellement à une profondeur très-grande dans le sol.

Le même membre dépose, sur le bureau, le raisin dont il a été question dans la séance du 21 août.

Il montre ensuite un fruit de *Martinia* de la famille des *Pédalinées* et rappelle que, il y a un siècle environ, un botaniste anglais, voyageant dans l'intérieur de l'Afrique, trouva une plante de cette famille, dont il dessina le fruit. Cette plante, nommée par De Candolle *Arpagophitum procumbens*, nom auquel les Anglais ont substitué celui d'*Uncaria procumbens*, était restée depuis lors complètement inconnue aux botanistes et aux voyageurs; mais elle vient d'être retrouvée par M. Brown, directeur du Jardin botanique de Cap-Town. Son abondance et la nature de ses fruits rendent presque inaccessibles à l'homme les lieux où elle croît. Le fruit a l'aspect général d'une arachnide, dont les pattes seraient munies de quelques fortes épines largement espacées; sa forme est parfaitement symétrique et sa résistance à l'écrasement très-grande.

M. Durieu fait encore passer, sous les yeux de ses collègues, quelques photographies représentant des vues de l'intérieur de la Cafrerie et de quelques plantes de cette contrée, notamment d'un champ de *Naras* (*Acanthosicyos horrida*) et d'un fruit de *Welwitschia mirabilis*. M. Brown, à qui M. Durieu doit ces intéressantes photographies, assure que les champs de *Naras* sont si épais, qu'on n'y peut pénétrer.

Enfin le même membre place sur le bureau des fruits mûrs de *Chamœrops excelsa* Thunb., provenant des palmiers qu'il a cultivés en pleine terre dans le Jardin botanique de Bordeaux. Il fait remarquer que c'est la première fois qu'un pareil résultat est obtenu en Europe. Il ajoute que le périsperme des fruits étant déjà corné, ceux-ci seraient probablement déjà aptes à reproduire, mais il préfère laisser encore les régimes à l'arbre pour assurer le succès de la reproduction.

Paléontologie. — M. de Kercado met sous les yeux de la compagnie un gros moëllon de calcaire à Astéries de Cérons, qui est rempli de côtes et de vertèbres de lamantins, ainsi que d'empreintes de diverses coquilles de cette formation, particulièrement de *Turbo Parkinsoni*. Il en fait don au Musée de Bordeaux.

Séance du 18 décembre. — *Zoologie.* — M. Ch. Des Moulins lit une note sur le *Tapes aurea* Gmelin, dont l'impression est votée. (T. XXVI, 4e livraison.)

M. Gassies donne lecture d'un travail sur l'Aquarium d'eau douce qu'il a installé au Palais de l'Exposition universelle, à Paris. La Société en autorise l'impression dans les Actes. (T. XXVI, 6e livraison.)

M. Des Moulins lit quelques extraits d'une lettre de M. Fischer. Il résulte de cette communication que M. Al. Lafont a découvert à Arcachon un mollusque nu, nouveau pour la localité, le *Diphyllidia pustulosa* Cuv., et que le *Fusus propinquus* du catalogue de M. Fischer (t. XXV, p. 331), est une espèce nouvelle, *Fusus Jeffreysianus* Fischer. — La même lettre rappelle que le Musée de Bordeaux possède un moule de baleine des mers du Sud, en plâtre, qui paraît être une réduction très-fidèle du cétacé qu'il représente. M. Fischer pense qu'il serait fort intéressant d'en donner la reproduction dans les Actes. M. Des Moulins fait observer à ce sujet que le moule dont il s'agit n'est pas une réduction de baleine, mais bien le moule exact d'un *fœtus* de cétacé, qui avait été donné par le Dr Barbe à la Société Linnéenne. Celle-ci ne possédant aucun local, où elle puisse déposer des collections, a fait don de ce moule au Musée d'Histoire naturelle de Bordeaux.

Quant à la reproduction dont parle M. Fischer, il fait remarquer qu'elle n'aurait de valeur que si elle était accompagnée d'un texte explicatif émanant d'un naturaliste compétent, condition à laquelle ne satisfait actuellement aucun membre résidant de la Société. Il propose donc de faire connaître à M. Fischer l'historique réel du moule du Musée et d'aviser avec lui aux moyens d'en donner dans les Actes une description fidèle et complète. — La proposition est adoptée.

ANNÉE 1868

Président : **M. Ch. Des Moulins.** — ***Vice-Président*** **: M. Raulin.** — ***Secrétaire général*** **: M. Linder.**

Séance du 15 janvier. — *Paléontologie.* — M. Des Moulins lit une note sur des fossiles trouvés par M. Linder dans le calcaire miocène supérieur de Villandraut. (T. XXVI, 4e livraison, p. 341.)

Botanique. — Le même membre donne ensuite lecture d'une lettre qu'il adresse à M. Crépin au sujet des règles à suivre en matière de nomenclature scientifique des êtres organisés. L'impression de cette lettre dans les Actes est votée. (T. XXVI, 4e livraison, p. 345.)

Séance du 5 février. — *Paléontologie.* — M. le Président donne lecture d'une lettre de M. l'abbé Bardin, relative à un travail que ce naturaliste prépare sur les fossiles des faluns de Jenneteille (Maine-et-Loire).

Botanique. — M. Durieu fait connaître les effets de la températur rigoureuse du mois de janvier sur quelques végétaux exotiques du Jardin botanique. Il divise sa communication en trois parties : la première concerne les végétaux qui n'ont pas souffert des rigueurs de l'hiver; la seconde est relative aux plantes dont les parties aériennes seules ont subi les atteintes du froid; dans la troisième, il s'occupe des végétaux qui ont péri.

1° Parmi les plantes qui ont complètement résisté au froid, M. Durieu cite d'abord le *Chamærops excelsa* Thunb. de la Chine; il en dépose sur le bureau un magnifique régime, parfaitement mûr, enlevé de l'arbre, le 5 janvier, après avoir subi une température de — 11°,5, et dont la parfaite maturité des graines rend la germination à peu près certaine.

L'individu femelle étant exposé au Midi, le mâle au Nord, la floraison du premier s'est montrée avec une avance de plus d'un mois sur celle

du second. Toutes les fleurs de quatre régimes femelles tournées au plein Midi, et la plupart de celles d'un cinquième placé latéralement, étaient déjà desséchées et tombées sur le sol, lors de l'épanouissement des premières fleurs de l'individu mâle. Mais le sixième régime, complètement abrité du Midi par le tronc même du palmier, ayant fleuri plus tardivement, a pu être fécondé par les premières fleurs mâles ouvertes dans les premiers jours de mai; et, bien que la fécondation n'ait pu être pratiquée que tardivement, plusieurs jours après l'épanouissement des dernières fleurs femelles, les fleurs encore attachées au *spadice* ont toutes noué sans exception.

Ces faits prouvent : 1° que le *Chamærops excelsa* peut, sans souffrir, supporter des froids intenses; 2° que ce palmier, en pleine terre, produit des fruits mûrs, en Europe, même en traversant des températures très-basses (— 11° 5).

Un autre végétal, l'*Acacia Julibrissin* Willd, a donné lieu à une observation très-curieuse. Dans la nuit du 3 au 4 janvier, le tronc de cet arbre se fendit dans sa longueur et les lèvres de la fente s'écartèrent, au point de produire une fissure, à travers laquelle on voyait le jour. Peu de temps après, les lèvres de la plaie s'étaient rapprochées de nouveau, et toute trace de rupture avait disparu.

Medicago arborea L. et un arbre de la Chine, *Rhus succedanea* — ce dernier légèrement abrité, — n'ont pas souffert.

Ficus repens, arbrisseau grimpant, qui fructifie abondamment dans les serres de la ville et qu'on emploie très-avantageusement pour le palissage des murs, avait passé, jusqu'à ces derniers temps, pour arbre de serre-chaude. M. Durieu en avait planté une bouture en pleine terre, dans le but de vérifier si réellement il en était ainsi et si la plante ne pouvait, comme on le croyait généralement, supporter une température inférieure à + 4°. Déjà l'arbrisseau avait très-bien résisté à trois hivers, pendant lesquels la température avait plusieurs fois atteint le zéro de l'échelle thermométrique; mais le 4 janvier dernier, M. Durieu le trouvant couvert de givre, supposa que sa partie aérienne avait dû être gelée, et voulant faciliter sa reproduction par les racines, au cas où celles-ci auraient résisté, couvrit d'un paillasson la base de sa plante. Mais grand fut son étonnement quelques jours après, en retrouvant les feuilles du *Ficus* aussi brillantes qu'avant les froids et ses tiges entièrement saines!

Le savant directeur du Jardin des Plantes cite encore, parmi les plantes qui n'ont pas ou qui n'ont que très-peu souffert des froids, quelques espè-

ces de *Myrthe,* ayant bien résisté du tronc, moins bien des branches, *Poterium spinosum*, *Ebenus cretica*, des *Clématites*, etc.

2° Parmi les végétaux dont les parties aériennes ont gelé, mais qui pourront repousser de leur racine, M. Durieu cite l'*Eucalyptus,* qui a gelé à — 7°; *Ferdinanda Augusta*, qui avait résisté à l'hiver de 1867, mais a succombé aux froids rigoureux du mois écoulé; *Leonotis leonurus*, etc.

3° *Adenocarpus Frankenioides* a été complètement perdu.

Après cette intéressante communication, M. Durieu dépose sur le bureau une branche de *Parkinsonia aculeata*, arbrisseau qu'il a fait venir en pleine terre, dans le Jardin-Public de Bordeaux, de graines provenant des Andes du Chili. Ce végétal présente une disposition qui rappelle certains caractères des *Berberis :* les feuilles et les stipules de la tige et des rameaux développés y sont représentés par une épine médiane forte et deux latérales plus petites; de l'aisselle de l'épine médiane sort un rameau très-raccourci, qui est muni de 3 à 6 feuilles normales (rarement 3 ou 6, plus souvent 4).

M. Des Moulins, à l'occasion de la communication de M. Durieu, fait observer que, parmi les plantes qui ont heureusement supporté la basse température du mois de janvier, se trouve la fève. Il attribue ce fait à l'extrême sécheresse du sol, au moment où les froids ont apparu.

Géologie. — M. Linder donne quelques nouveaux détails sur les sondages en cours d'exécution à Margaux et à la Bégorce.

Dans le premier, après avoir traversé une couche épaisse de sable très-riches en foraminifères, huîtres et échinides (ces derniers à l'état de fragments), on a pénétré dans un terrain d'apparence un peu crayeuse, mais encore évidemment tertiaire.

A la Bégorce, le sondage a été poursuivi à travers les couches suivantes :

Numéros des couches.		Profondeur de la base des couches.	Épaisseur des couches.
17.	Calcaire grossier coquillier, miliolitique, avec empreintes d'*Orbitolites complanata* Lamk..	33m, 94	1m, 51
18.	Calcaire grossier cellulaire et sable calcaire, riches en foraminifères.	35, 79	1, 85
19.	Calcaire analogue au n° 17, presque entièrement composé de foraminifères; quelques grains de quartz.	38, 14	2, 35
20.	Calcaire dur, renfermant de nombreux grains de quartz hyalin, des foraminifères et divers fragments de fossiles indéterminés.	38, 72	0, 58

Numéros des couches.		Profondeur de la base des couches.	Épaisseur des couches.
21.	Calcaire tendre, riche en foraminifères, avec plaquettes de calcaire n° 20	42m,30	3m,58
22.	Même calcaire que le n° 20	42, 58	0, 28
23.	Calcaire formé par une agglomération de coquilles et caractérisé par des empreintes d'*Orbitolites complanata*, alternant avec des calcaires semblables à ceux du n° 21	59, 90	17, 32
24.	Calcaire dur, avec grains de quartz hyalin, renfermant de nombreux foraminifères, *Orbitolites complanata*, *Pecten* sp.?	61, 60	1, 70

Ces diverses couches présentent tous les caractères des terrains qu'on rencontre en marchant de Blaye vers la mer.

Séance du 20 février. — *Zoologie.* — M. Lafont communique diverses observations qu'il a faites sur divers animaux marins recueillis, dans ces derniers temps, par la Société scientifique d'Arcachon. Parmi les faits qu'il signale, il appelle particulièrement l'attention de ses collègues sur les suivants qu'il croit nouveaux :

« On a, dit-il, considéré jusqu'à présent l'organisation des *Pennatules* comme très-simple, et on présente ces animaux comme presque » exclusivement composés de matière sarcodaire.

» L'étude que j'ai faite d'un assez grand nombre d'individus de *Pennatula grisea*, me permet d'affirmer :

» 1° Que ces animaux possèdent un appareil aquifère, formé de deux » grandes poches qui règnent d'un bout à l'autre de l'axe central, le » long du stylet, et communiquent, à l'extérieur, par deux ouvertures » situées vers la base nue du pédoncule;

» 2° Qu'il existe, autour de ces poches, une série de très-grandes » cellules ovoïdes paraissant établir une communication entre les polypes » et les poches aquifères;

» 3° Que la matière sarcodaire, formant l'enveloppe extérieure de » l'axe du polypier, est parcourue par des tubes qui semblent établir » une communication entre les estomacs particuliers situés à la base de » chaque aile polypifère et deux poches closes de toutes parts, situées le » long du stylet, entre les deux poches aquifères, à la partie inférieure » de l'axe central vers son renflement.

» Le *Sagartia parasitica* Delle Chiaje m'a paru posséder aussi un appa- » reil aquifère communiquant à l'extérieur par un certain nombre de

» pores ou d'ouvertures, situées symétriquement vers la base du pédon-
» cule charnu. »

A l'occasion de cette communication, M. Gassies fait remarquer que M. Laporte a signalé le *Silurus glanis* L., parmi les poissons qui vivent dans le bassin d'Arcachon. Cette indication est évidemment le résultat d'une erreur, ce poisson étant essentiellement fluviatile et vivant dans les fonds vaseux d'*eau douce*.

Botanique. — M. Des Moulins fait connaître une nouvelle station du guy (*Viscum album* L.), dans la Gironde; il en a reconnu de belles touffes au château de Vayres, sur le charme et l'amandier.

Séance du 1er avril. — *Géologie.* — M. Linder dit quelques mots au sujet d'une exploration qu'il a faite dans la commune de Bassens. Le calcaire à Astéries forme la charpente entière des coteaux des environs; la base en est formée par un calcaire grossier, renfermant la plupart des fossiles caractéristiques du calcaire miocène inférieur du sud-ouest de la France: *Natica crassatina, Phorus Deshayesi, Cassis mamillaris, Pecten Billaudellii, Venus Aglauræ, Cardium girundicum, Crenaster lævis*, etc., et une carapace presque complète de *Palæocarpillius aquitanicus* Milne Edw., qu'il dépose sur le bureau.

M. Jardin lit la note suivante sur les éruptions du grand Geyser d'Islande :

« Les *Geysers* ou *Geysirs* sont, en Islande, des sources thermales
» jaillissantes qu'on rencontre dans beaucoup de localités, mais c'est
» dans la partie S.-O. de l'île, à une trentaine de lieues de Reykjavik,
» que l'on trouve la plus imposante. Sur un plateau de 500 mètres
» environ de longueur, au pied de la montagne Laugarfjall, existe un
» bassin d'environ 17 mètres de diamètre; ce bassin est formé de con-
» crétions siliceuses; au centre, un puits de 3 mètres de diamètre donne
» issue à une gerbe d'eau bouillante qui s'élève de 30 à 40 mètres. Cette
» éruption n'est pas continue; il s'écoule quelquefois vingt-quatre heu-
» res, deux, trois jours même, avant qu'elle ait lieu. D'abord l'eau
» s'élève en bouillonnant jusque dans la vasque du bassin; on entend
» comme un bruit de tonnerre lointain, puis l'eau commence à surgir :
» le jet est d'abord peu élevé; mais après trois ou quatre coups de pis-
» ton, il atteint une hauteur qui varie, comme je l'ai dit, de 30 à
» 40 mètres. Cette masse d'eau, lancée à une si grande hauteur, s'épa-
» nouit en gerbe enveloppée de vapeur et retombe en partie dans ce
» puits; le reste s'étend à l'entour et s'écoule dans la plaine. L'eau

» étant chargée de matières siliceuses, les dépose en forme de choux-
» fleurs dans le voisinage immédiat du puits, ou en forme de sédiment
» dans les parties plus éloignées où le dépôt peut s'effectuer d'une ma-
» nière moins tumultueuse. C'est cette dernière forme que je présente
» à la Compagnie. Ce sédiment, qui est de la silice hydratée, a reçu le
» nom spécifique de *Geyserite.* Il est désigné par M. Brard sous le nom
» de *quartz agate thermogène.* »

En réponse à l'un des membres, qui lui demande si la cause de ce phénomène est connue, M. JARDIN développe la théorie que lord DUFFERIN en a donné. Cette théorie suppose l'existence d'une grande cavité souterraine remplie en partie d'eau et communiquant avec l'air extérieur au moyen d'un syphon naturel renversé, dont la branche la plus longue est le puits érupteur et la plus petite débouche dans la cavité souterraine au-dessus de la masse liquide qui s'y trouve enfermée. Cette dernière, échauffée par les foyers volcaniques du voisinage, dégage incessamment de nouvelles quantités de vapeur, qui s'accumulent au-dessus de l'eau; elles la compriment graduellement jusqu'à ce que la pression intérieure soit en équilibre avec celle de l'atmosphère, augmentée du poids de la colonne liquide comprise entre le niveau du bassin extérieur et celui du réservoir souterrain. A partir de ce moment, la moindre diminution de pression, à l'extérieur, suffit pour faire jaillir l'eau du Geyser.

M. LINDER fait observer que la théorie très-ingénieuse que vient de développer M. JARDIN et qui consiste à assimiler en quelque sorte les *Geysers* à des chaudières à vapeur, dont les puits érupteurs seraient la soupape de sûreté, a le grand avantage d'être fort simple et d'une conception facile. Aussi, jusque dans ces derniers temps, a-t-elle été la plus généralement admise, et l'on pourrait même presque dire la seule admise, malgré son insuffisance pour expliquer certains phénomènes qui accompagnent les éruptions des Geysers. Aujourd'hui, grâce aux travaux de deux illustres physiciens, *Bunsen* et *Tyndall,* la théorie de ces sources curieuses a fait de tels progrès qu'on peut, avec la plus grande facilité, reproduire dans les laboratoires les moindres phases du phénomène. Dans cette nouvelle théorie, plus n'est besoin de réservoir souterrain; les *Geysers* sont des sources thermales, qui ne diffèrent des sources thermales ordinaires que par la manière différente dont elles débouchent à l'air et par la température plus élevée des roches, à travers lesquelles leurs eaux circulent.

On sait que la température de l'ébullition est d'autant plus élevée que la pression exercée sur l'eau qu'on veut faire bouillir, est elle-même plus élevée : ainsi l'eau bout à 100 degrés sous la pression ordinaire de l'atmosphère ($0^m,76$ de mercure) ; elle ne bout qu'à 120 degrés, sous une pression de deux atmosphères ; à 134 degrés, sous une pression de trois atmosphères, etc. Or, que se passe-t-il dans le puits érupteur du Geyser? Au niveau du sol, la pression que supporte l'eau est celle de l'atmosphère : l'eau peut donc y bouillir à la température qui correspond à cette pression. A 4 mètres de profondeur, l'eau, outre la pression de l'atmosphère, supporte celle de l'eau superposée ; la pression qu'elle éprouve étant par conséquent plus forte que celle qui s'exerce a l'orifice, la température de son point d'ébullition sera également plus forte qu'à l'orifice.

C'est, en effet, ce que M. Bunsen a démontré, en mesurant la température du puits du Geyser, depuis son orifice jusqu'au fond, peu d'instants avant une grande éruption ; de plus, il a constaté que, à ce moment, non-seulement la température croissait avec la profondeur, mais qu'à aucune profondeur l'eau n'atteignait la température d'ébullition de ce point.

Maintenant que se passe-t-il dans les éruptions des Geysers? Le puits et le bassin sont remplis d'eau chaude ; des détonations qui ébranlent le sol se font entendre par intervalles, et chacune est suivie d'une violente agitation des eaux du bassin ; en même temps l'eau est soulevée dans le puits, de manière à former au-dessus de lui un monticule liquide qui se déverse dans le bassin. En reproduisant ces divers phénomènes dans son laboratoire, M. Bunsen a prouvé que les détonations sont dues à la production de la vapeur dans les conduits qui alimentent le Geyser, vapeur qui soulève d'abord la masse liquide, puis rencontrant de l'eau moins chaude qu'elle, s'y condense brusquement, en élève la température et produit une explosion. A mesure que les détonations se succèdent, la température de l'eau du puits, à une profondeur quelconque, doit donc nécessairement augmenter, et il arrive un moment où, à une certaine profondeur, la température de l'eau n'est plus guère inférieure que de un ou deux degrés à celle qu'elle devrait avoir pour entrer en ébullition. Si, alors, cette eau est soulevée par la vapeur à une hauteur suffisante au-dessus de son niveau pour que la pression exercée sur elle corresponde à son point d'ébullition, cette ébullition s'y produira soudainement, et l'eau superposée, mélangée avec une

quantité considérable de vapeur, sera violemment projetée dans l'atmosphère.

La diminution de pression, nécessaire à la production du phénomène, peut être obtenue artificiellement, en faisant un vide relatif au-dessus du bassin, soit en tirant des coups de fusil, soit en allumant de grands feux, etc.

L'eau bouillante projetée par le Geyser se refroidit par son contact avec l'air et retombe dans le bassin. Quelques détonations se font encore entendre, mais sans déterminer d'éruption; ce ne sera que lorsque l'eau aura de nouveau atteint, dans le puits, une température assez voisine de l'ébullition, qu'une nouvelle éruption se produira.

Cette théorie, ajoute M. Linder, n'est pas comme celle de lord Dufferin, une simple hypothèse rendant plus ou moins bien compte des phénomènes qui accompagnent les éruptions des Geysers; elle est le résultat d'observations minutieuses, faites avec beaucoup de soin et combinées avec une rare sagacité. Non-seulement elle rend parfaitement compte des phénomènes qui accompagnent ou qui précèdent les éruptions des Geysers, mais elle permet d'en reproduire à volonté les moindres détails dans les cabinets de physique, de manière à prouver expérimentalement que les Geysers sont eux-mêmes la cause efficiente de leurs éruptions.

Séance du 15 avril. — *Géologie.* — M. Delfortrie place sur le bureau deux cornes de cerf qu'il a trouvées, à Bordeaux, rue des Herbes, au milieu de débris de poterie de l'époque gallo-romaine, mises au jour par les fouilles entreprises pour la construction du canal de dérivation du grand égoût collecteur du Peugue.

Zoologie — M. Jardin lit une note sur la faune et la flore de l'Islande, dont l'impression dans les Actes est votée (t. XXVI, 6e livraison).

Botanique. — M. Durieu rappelle que le *Lagenaria vulgaris*, dont le fruit est vulgairement connu sous le nom de *gourde des pèlerins,* a pendant longtemps été considéré comme monotype; mais récemment on a trouvé deux autres plantes (*L. sphærica* E. Mey. et *L. angolensis* Ndn.), qui paraissent devoir être classées dans le même genre, ces plantes ayant donné des hybrides avec *L. vulgaris*. On sait, en effet, que deux plantes ne produisent d'hybrides que s'il existe entre elles des affinités assez grandes: ainsi l'hybridation a souvent lieu entre plantes d'un même genre, mais elle est fort incertaine entre genres différents d'une même famille, et tout-à-fait impossible entre plantes de familles distinctes.

Lorsque les hybrides produisent des graines, cas qui se présente assez

fréquemment, elles se reproduisent, mais avec une tendance marquée à revenir d'elles-mêmes graduellement à l'une des formes-mères. Dans tous les cas, les graines de ces hybrides sont toutes les mêmes dans un même plant.

L'hybride résultant de la fécondation, l'un par l'autre, de *Lagenaria vulgaris* Ser. et de *L. sphærica* E. Mey., fait exception à cette règle. Les graines de sa germination ont produit des fruits qui contiennent à la fois des graines des deux types générateurs.

M. Durieu pense que ce fait prouve que la disjonction des types y est effectuée déjà; que, par conséquent, les graines présentant les caractères de celles du *Lagenaria vulgaris* reproduiront cette plante, tandis que des autres naîtront des *L. sphærica*. — Le savant Directeur du Jardin des Plantes de Bordeaux s'assurera, par des expériences directes, de l'exactitude de ses prévisions. — Il ajoute que les trois cucurbitacées, dont il vient d'entretenir ses collègues, ont des caractères tellement tranchés, tellement distincts, que, suivant lui, elles devraient être classées dans des genres différents; mais M. Naudin y a reconnu des affinités qui l'ont engagé à les maintenir dans le genre *Lagenaria*.

Séance du 7 mai. — *Zoologie*. — M. Des Moulins donne lecture d'une note de M. Al. Lafont, relative aux organes de la génération de l'*Ommastrephes sagittatus* Lamk. (Cette note a été insérée dans la 5e livraison des Actes, t. XXVI, et dans le Bulletin hebdomadaire, *n° 70, du 31 mai 1868*, de l'Association scientifique de France). — Dans la lettre qui accompagne cette note, notre collègue nous annonce que, grâce à des pêches heureuses, il a pu étudier récemment plusieurs faits intéressants relatifs aux cétacés et particulièrement au *Phocæna communis* Cuv., dont un spécimen mâle a été pris, le 4 août, au large des passes d'Arcachon; ce cétacé avait 1m 64 de longueur et son estomac contenait, avec quelques débris de poissons de petite taille, plusieurs centaines de cristallins ayant appartenu à des poissons également de petite dimension.

M. Lafont écrit que l'Aquarium d'Arcachon regorge, en ce moment, d'animaux intéressants : il contient une femelle de *Squalus canicula* qui pond, des *axolotls* qui ont pondu et dont les œufs vont éclore, une magnifique *Holothurie*, de fort belles *Anémones* de la Manche, *Cereus coriaceus* Edw., etc.

Géologie. — M. Des Moulins communique une lettre de M. d'Abzac, sur les terrains crétacés des environs de Poitiers. Ces terrains, qui

appartiennent à l'étage bajocien, sont remarquables par leur structure grossière et sableuse, parfois sablamellaire, constellée de fragments d'*encrines* plus ou moins nombreux, et par des bancs de silex intercalés, souvent fondus avec la pâte de la roche. On y trouve : *Ammonites macrocephalus*, *Phasianella striata*, *Pleurotomaria conoidea*, *Pleurotomaria* sp ?, (espèce de taille gigantesque), *Panopœa Jurassi*, *Pholadomya obtusa*, *Trigonia costata*, *Lima proboscidea*, *Hinnites velatus*, *Terebratula perovalis* et *T. sphœroidalis*, divers fossiles appartenant aux genres *Belemnites*, *Pecten*, *Mytilus*, *Ceromya*, *Cardium*, *Ostrœa*, *Isocardia*, *Gervilia*, etc.

Botanique. — M. Le Roy dépose sur le bureau une collection de plantes et de graines de la Californie. Cette collection se compose des plantes suivantes :

Platystemon Californicum Benth., *β lineare*,	prov^t de	Santa-Cruz ;
Hosakia subpinnata Torr. et Grey,	—	Crystal-lake, Sierras ;
Callichroa platylossa Fisch. et May. ?	—	Pescadore, Santa-Cruz ;
Achillœa millefolium DC. !	—	San-Francisco ;
Eriogonum compositum Dougl. ?	—	Crystal-lake, Sierras ;
Sidalcea malvœflora A. Gray !	—	Pescadore, Santa-Cruz ;
Myosotis ?	—	
Cynoglossum grande !	—	Sierras ;
— *myosotis* ?	—	
Anagallis arvensis L. !	—	
Orthocarpus erianthus Dougl.	—	Alemeda,
— *purpurascens* Benth. !	—	San-Francisco ;
Gilia coronopifolia !	—	Santa-Cruz.

M. Le Roy fait remarquer combien il est regrettable qu'aucun détail n'accompagne cet envoi et qu'on ne puisse savoir si l'*Achillœa* est indigène en Californie, ou si le plant qui figure dans la collection provient simplement de quelque graine échappée d'un navire venant d'Europe.

M. Durieu appelle l'attention de ses collègues sur les deux *Orthocarpus*, et particulièrement *O. purpurascens* ; mais, d'après la forme de cette plante et la nature de ses racines, il pense qu'elle doit être très-difficile à cultiver.

Paléontologie. — M. Linder rappelle que jusqu'à présent on n'a signalé dans le terrain tertiaire miocène qu'une seule espèce du genre *Cœlopleurus*, le *C. Delbosi* Desor, décrit par M. Cotteau et signalé par ce

paléontologue comme un fossile rare. — M. LINDER vient de trouver ce fossile, en certaine abondance, à Cambes, dans le calcaire à Astéries.

Dans le même gîte, il a rencontré un *Periaster* qui lui paraît nouveau. L'échantillon, qu'il dépose sur le bureau, est un peu fissuré, mais pas assez pour masquer les caractères du fossile.

Il est assez petit, subcirculaire, trapu, fortement échancré en avant; sa face supérieure, un peu déclive de l'arrière à l'avant, est marquée, dans sa région postérieure, d'une carène dorsale qui s'étend du sommet au périprocte; la face postérieure est sensiblement tronquée; la face inférieure est presque plane.

Le sommet ambulacraire est légèrement excentrique vers l'avant.

Le sillon impair est large, assez profond, presque plan vers le sommet et concave vers l'ambitus; il se prolonge jusqu'au péristome. Les ambulacres pairs sont assez étroits, pétalloïdes, concaves; les antérieurs, de longueur à-peu-près double des postérieurs. Les zones porifères sont égales à la bande intermédiaire. Les aires interambulacraires sont saillantes et renflées aux approches du sommet. L'angle des ambulacres antérieurs est obtus; le postérieur est aigu. Fascioles?

La hauteur du test, dans la région postérieure, est de 14 millimètres; son plus grand diamètre transversal est de 24 millimètres; le diamètre antéro-postérieur est également de 24 millimètres.

Ce fossile se rapproche du *Periaster Orbignyanus* par la disposition de son ambalacre impair (sillon) et du *P. pyrenaicus* par les ambulacres pairs.

Séance du 20 mai. — *Paléontologie*. — M. DE FOLIN, membre correspondant, et l'un des auteurs des *Fonds de la mer*, dans une lettre adressée à M. le Président, demande si l'on connaît des *Entomostracés* fossiles. Suivant lui, il doit y en avoir indubitablement, et il est probable que des recherches convenablement dirigées ne tarderaient pas à en faire découvrir un certain nombre. Il prie ceux de ses collègues qui s'occupent de paléontologie de vouloir bien, dans leurs explorations des terrains de la Gironde, porter leur attention sur cette classe de crustacés.

M. SOUVERBIE rappelle que, depuis longtemps, les géologues et les paléontologistes considèrent une valve, allongée en forme de carène coudée, qu'on trouve assez fréquemment dans les faluns de Salles, comme la pièce dorsale d'une *Anatife*, que d'Orbigny, dans son *Cours élémentaire de paléontologie et de géologie stratigraphiques*, a désignée

sous le nom d'*Anatifa Burdigalensis* d'Orb. Bien que plusieurs auteurs aient considéré jusqu'à présent, comme fort douteuse, l'existence des anatifes à l'état fossile, l'assimilation de la pièce dont il s'agit à la pièce dorsale de la coquille d'un cirrhipède appartenant à ce genre n'a pas été ouvertement contestée. Il ne peut plus en être de même aujourd'hui : M. Al. Lafont a recueilli, à Arcachon, un *Smilium*, composé de 13 pièces, dont la pièce dorsale a une très-grande analogie avec celle de Salles; son verticille inférieur a quatre valves et les stries d'accroissement des diverses pièces de la coquille présentent une disposition tout-à-fait spéciale. En cherchant, soit dans les débris qu'il possède des faluns de Salles, soit dans les collections de ses collègues, M. Souverbie a recueilli un certain nombre de pièces, dont la forme et les caractères extérieurs offrent également une grande analogie avec certaines valves du *Smilium* d'Arcachon. Il croit donc être autorisé à penser que, en continuant les recherches qu'il a commencées, il pourra reconstituer le cirrhipède auquel appartient la valve dorsale de la prétendue *Anatifa Burdigalensis.*

M. Des Moulins pense que la géniculation de la valve dorsale de cette coquille n'est pas un caractère suffisamment net pour pouvoir en conclure que la détermination de d'Orbigny est erronée, ce caractère se retrouvant non-seulement dans des Pouce-pieds et des *Smilium*, mais encore dans une Anatife vivante, l'*A. vitrœa.*

M. Souverbie répond que le fait est vrai; mais dans l'*A. vitrœa*, la géniculation est à la base de la valve dorsale; encore n'est-ce pas une véritable géniculation, mais plutôt une courbure terminale, tandis que dans la valve de Salles et le *Smilium* d'Arcachon, la géniculation est fortement accusée et placée à-peu-près aux 2/5 de la valve, comptés à partir de la base. La conclusion, à laquelle est arrivé le savant Directeur du Museum, n'est pas tirée d'ailleurs de la seule forme de la valve en question : M. Souverbie a considéré le *Smilium* d'Arcachon dans son ensemble, et il en a comparé les valves à des pièces analogues des faluns de Salles, qui semblent devoir permettre la reconstitution d'une coquille du même genre. Au surplus, il n'a pas pris à cet égard de conclusion formelle; il la donne seulement comme une supposition logique à soumettre au contrôle de recherches postérieures, consistant surtout en l'étude du mode d'accroissement des valves du fossile, ainsi que des formes que les valves du cirrhipède d'Arcachon présentent au contact de l'animal.

M. Delfortrie dépose sur le bureau un maxillaire supérieur complet de *Myliobate* (sp. ?), qu'il a recueilli dans la mollasse ossifère de Léognan.

Séance du 3 juin. — *Paléontologie.* — M. Cotteau écrit qu'il a terminé un travail sur cinq échinides nouveaux du calcaire à Astéries, auxquels il donne les noms suivants :

Cœlopleurus Tournouëri, Nucleolites Delfortrii, Brissus Moulinsius, Periaster Souverbii, Eupatagus Guestieri.

Ce travail sera inséré dans le tome XXVII des Actes.

M. Main expose qu'une société d'amis de la science, dont il fait partie, a entrepris des fouilles dans la grotte de Loubeau, près Melle (Deux-Sèvres). Ces travaux ont conduit à la découverte de nombreux ossements et de quantités considérables de coprolithes, dont il dépose des échantillons sur le bureau. Un remblai épais, composé de blocs éboulés du cerveau, recouvre le sol de la grotte, formé sur les deux tiers environ de sa profondeur, d'une stalagmite dont l'épaisseur varie de $0^m,15$ à $0^m,40$. Cette stalagmite est légèrement inclinée vers le fond de la grotte, comme le sol à ossements sur lequel elle repose ; elle est soudée aux parois au Nord et au Sud, et se termine en biseau dans les deux autres directions cardinales. Les coprolithes forment, sur certains points, au-dessous de ce dépôt calcaire, des amas qui ont jusqu'à $0^m,40$ d'épaisseur. Les ossements sont aussi très-nombreux : on y a reconnu ceux des quadrupèdes suivants : *Hyæna spelæa*, *Ursus spelæus*, *Canis*, le *lion des cavernes*, *Cervus*, le *renne*, le *cheval*, et en moindre proportion, le *bœuf*, le *mouton* et le *chevreuil.* — Les coprolithes sont entièrement composés de débris d'os d'herbivores et accidentellement de carnivores, ce qui conduit à supposer que ces coprolithes se réfèrent à des animaux essentiellement carnassiers (*hyène* ou *felis*) et non d'ours. M. Main pense que le dépôt ossifère de Loubeau a été un repaire de carnassiers, à une époque géologique où l'homme n'avait sans doute pas encore fait son apparition dans cette localité.

Sériciculture. — M. le Président informe la Société que, depuis la dernière séance, M. Gergerès, avocat à Bordeaux, lui ayant demandé de vouloir bien nommer une commission pour examiner une éducation de vers-à-soie qui se faisait dans sa propriété, à Caudéran, dans les conditions de réussite les plus heureuses, il avait délégué d'urgence MM. de Kercado, Jardin et Trimoulet, pour procéder à l'examen demandé. Ces Messieurs ont terminé leur travail et déposé leur rapport. M. le Président

donne la parole à M. Jardin, pour que, en l'absence de M. Trimoulet, rapporteur, il donne lecture de ce document :

« Monsieur le Président, Messieurs,

» La Commission nommée par M. le Président pour examiner l'éducation des vers à soie de Mme Gergerès et composée de MM. de Kercado, Jardin et Trimoulet, s'est réunie le 30 mai et s'est transportée à Caudéran, dans la propriété de M. Gergerès. Ce dernier s'est mis aussitôt à la disposition de la Commission et lui a fait longuement examiner cette éducation qui est arrivée à la fin de la quatrième mue sans aucune maladie Les vers étant au moment de filer sont très-forts et bien constitués; quelques cocons sont même commencés et la soie en est d'une finesse remarquable.

» L'élève, quoique faite, on peut le dire, en plein air, a été menée, grâce aux chaleurs que nous venons de traverser, avec une promptitude étonnante; car ces vers, élevés dans une chambre toujours ouverte et dont la température n'a guère varié que de 18 à 23 degrés centigrades, avaient commencé à éclore, le 4 et successivement les 5 et 6 mai.

» La première mue a eu lieu du 12 au 15 mai;
» La deuxième — — — 17 — 19 —;
» La troisième — — — 22 — 25 —;
» La quatrième — — — 27 — 30 —;
et aujourd'hui, 30 mai, les premiers vers commencent à monter.

» Il est à remarquer que l'éducation, faite par Mme Gergerès, a duré 28 à 29 jours environ; tandis que, dans les magnaneries chauffées, elle dure, en saison ordinaire, 34 et même 40 jours.

» Cette éducation est composée spécialement: 1° de graines de vers-à-soie, à cocon jaune, provenant de Montauban; 2° de graines de vers-à-soie, à cocon blanc, jaune nankin et vert, provenant du Japon.

» D'après les observations ci-dessus,

» La Commission,

» Vu la bonne qualité de la soie des cocons, dont les chenilles ont été exemptes de toutes maladies;

» Vu l'intérêt que l'industrie séricicole pourrait en retirer;

» Après avoir félicité Mme Gergerès de la réussite qui a couronné ses soins assidus, engage fortement cette dame à conserver toute sa récolte pour la reproduction, la plupart des magnaneries manquant de graines exemptes de toutes maladies.

» Elle propose en outre à la Société Linnéenne de décerner une mé-
» daille d'argent et une médaille de bronze grand module aux deux sérici-
» culteurs de la Gironde qui, l'année prochaine, élèveront avec le plus de
» succès, dans une chambre aérée, une certaine quantité de vers-à-soie,
» réservée spécialement pour la reproduction et dont la bonne qualité et
» l'absence de toute maladie auront été constatées. »

M. Delfortrie demande la parole pour combattre ces conclusions. Il y a trois ans, pendant son séjour à Monségur, il a déposé des œufs d'Espagne, parfaitement sains, dans un corridor bien aéré. L'éclosion s'est faite dans d'excellentes conditions et aucun des vers, qui en sont provenus, n'a eu la maladie. La graine, produite par ces vers, était fort belle et promettait une réussite si certaine que, dans l'intérêt de la sériculture dans nos régions, il s'empressa d'en envoyer à diverses personnes, entr'autres au baron d'Arbalestier (Drôme). Or, malgré les soins les plus minutieux, ce dernier n'a pu faire arriver son éducation au-delà de la troisième mue. A cette phase de l'éducation, tous les vers se sont trouvés infectés par la maladie et n'ont plus laissé le moindre espoir de récolte. Ce fait contredit les conséquences que la Commission semble admettre en principe et démontre qu'avec des graines saines, on peut obtenir des produits infectés.

M. Jardin répond que le fait qui vient d'être signalé ne prouve rien contre les conclusions du rapport, la magnanerie de M. d'Arbalestier ayant été fortement infectée les années précédentes, et cette circonstance suffisant pour expliquer l'infection des vers provenant des graines très-saines qu'on y a fait éclore.

M. Delfortrie ne partage pas cette opinion et persiste à penser que le vice radical de la plupart de nos magnaneries consiste dans ce que l'élève des vers-à-soie s'y fait en grand, tandis qu'elle devrait avoir lieu par petites éducations, toujours beaucoup plus faciles à surveiller.

A la suite de ces observations, une discussion s'engage entre divers membres ; puis les conclusions du rapport sont mises aux voix et adoptées.

Botanique. — M. Durieu rappelle que, il y a cinq ou six ans, il fit, en compagnie de plusieurs de ses collègues, parmi lesquels se trouvait M. Main, membre correspondant présent à la séance, une excursion sur l'étang de Parentis (Landes). L'année étant exceptionnellement sèche, des bas-fonds, ordinairement couverts d'eau et d'une abondante végétation lacustre, se trouvèrent suffisamment à sec pour qu'on pût y aborder

avec assez de facilité. Sur l'un de ces bas-fonds émergés s'étalaient de magnifiques fougères arborescentes, *Osmunda regalis* L., assurément plus que séculaires, car leur tige avait 1ᵐ 50 de hauteur et 0ᵐ 15 à 0ᵐ 20 de diamètre, et leurs frondes pennatiséquées, d'une grande longueur, formaient à leur sommet une couronne de verdure d'une ampleur considérable. C'est, à sa connaissance, le seul exemple, en France, d'une fougère de cette espèce, ayant atteint les dimensions d'un véritable arbre.

Géologie. — A l'occasion de la prochaine Fête Linnéenne, M. Linder donne une description sommaire de la coupe des terrains de la rive droite de la Garonne, entre Langoiran et La Réole, telle qu'elle résulte de ses observations.

Aux environs de Langoiran, près du lieu dit *Courcouyat*, affleurent des mollasses ossifères, dont les couches supérieures passent graduellement au calcaire à Astéries, en formant des alternances irrégulières de molasse remaniée et de calcaire, riches en huîtres et en anomies et entièrement semblables aux couches analogues qui, dans le Blayais, sont à la base du calcaire à Astéries; mais dans les escarpements qui bordent la Garonne, on ne remarque que cette dernière formation dont les assises s'inclinent vers le Sud-Est, à mesure qu'on s'éloigne de Langoiran, en remontant le fleuve, de façon que, à Rions, elle forme la base des coteaux, tandis qu'un *calcaire lacustre* gris de fumée, contenant de nombreux planorbes, des lymnées, etc., affleure dans les régions moyennes, surmonté par un calcaire grossier, caractérisé par quelques-uns des fossiles-types du falun de Bazas. — M. Linder dépose quelques échantillons à l'appui de son dire.

A partir de Rions, les affleurements du sous-sol deviennent plus nombreux et les couches continuent à s'abaisser. A Beguey et à Cadillac, le calcaire à Astéries ne dépasse plus que de quelques mètres le niveau des rives de la Garonne; une molasse sableuse alternant avec des argiles marneuses et des marnes blanchâtres le recouvrent et sont elles-mêmes recouvertes par un *calcaire lacustre*, caractérisé par des lymnées et des planorbes. Ces successions se retrouvent en un grand nombre de points de la vallée qui descend de Targon vers Cadillac et dans les vallons latéraux de Laroque, Donzac, Omet, etc., où le calcaire lacustre apparaît souvent surmonté par le calcaire de Bazas, avec cérites, *Ostræa producta*, *Corbula carinata*, etc. — La même coupe se retrouve le long de la route de Cadillac à Sauveterre.

Au sud-est de Cadillac, on observe les coupes bien connues de Violle et de Sainte-Croix-du-Mont, qui reproduisent les précédentes, mais surmontées par un deuxième *calcaire lacustre*. Les couches de calcaire à Astéries y sont à un niveau plus bas encore que dans les localités précédentes et forment fond de bateau, car elles se relèvent vers Verdelais, Saint-Maixent, etc., où elles se montrent de nouveau à une certaine hauteur au-dessus du fond de la vallée de la Garonne, recouvertes successivement par des couches de molasse et de marne, puis par le premier calcaire lacustre (un peu au-dessous du moulin de Bel-Air), et enfin par le calcaire de Bazas.

A Caudrot, au lieu dit Pas-Saint-Georges, le calcaire à Astéries, composé d'alternances calcaires et molassiques, caractérisées par *Crenaster lævis* et *Scutella striatula*, repose sur un banc marneux, éocène, d'apparence lacustre, non fossilifère, et sous des couches puissantes de molasse miocène, argilo-calcaire, semblable à celle des environs de Cadillac et de Saint-Maixent.

A l'entrée de la vallée du Drot, près de Casseuil, on retrouve le nouveau banc lacustre à la base des coteaux, mais avec une épaisseur plus grande qu'à Caudrot, et on ne le quitte plus, en remontant le Drot, jusqu'au-delà des limites du département de la Gironde, partout recouvert par le calcaire à Astéries et celui-ci, sur quelques sommets limitrophes de la vallée de la Garonne, par des couches de molasse ou d'argile marneuse.

A La Réole enfin reparaît la série miocène complète, reposant sur les couches marneuses éocènes, qui affleurent à la partie inférieure des escarpements, au bas desquels coule la Garonne.

Ainsi, la formation éocène, qui se montre une première fois à la base des coteaux, dans la vallée de la Gironde, pour disparaître près de Bourg, reparaît un instant à Langoiran, puis de nouveau aux environs de La Réole. Elle offre donc, dans son développement, de vastes sinuosités, sur lesquelles se sont moulées les formations postérieures, dont l'ensemble des couches présente l'apparence d'une mer légèrement ondulée.

M. Linder ajoute qu'il avait l'intention de parler *du calcaire de Bourg*, considéré comme formation distincte du *calcaire de Saint-Macaire;* mais M. Raulin n'assistant pas à la séance, il croit devoir remettre sa communication à un autre jour,

Quelques membres ayant fait observer que M. Raulin aurait connaissance des observations dont il s'agit par la lecture du procès-verbal

à la prochaine séance, M. le Président invite M. LINDER à développer sa communication.

M. LINDER rappelle que M. Raulin, frappé de la différence des altitudes auxquelles se présentent les calcaires à Astéries, dans la vallée de la Basse-Dordogne, crut devoir partager ces calcaires en deux étages : l'un éocène (*calcaire de Bourg*), l'autre miocène, dont il plaçait le type à Saint-Macaire. Cette division étant contestée par la plupart des géologues, M. LINDER a repris l'étude de la question pour se former à cet égard une opinion motivée. Il a donc recherché :

1° Si la faune du *calcaire de Bourg* diffère de celle du calcaire des autres contrées où l'on observe le *calcaire de Saint-Macaire* incontesté;

2° S'il existe des faits stratigraphiques qui nécessitent la séparation du *calcaire à Astéries* en deux étages distincts.

I. — Au point de vue paléontologique, M. LINDER a comparé la faune du *calcaire à Astéries* s'étendant de Roque-de-Tau à Saint-André-de-Cubzac, et de Saint-André à Fronsac, avec celle des mêmes calcaires à Saint-Émilion, dans les coteaux de l'Entre-deux-Mers et, sur la rive gauche de la Garonne, entre Bordeaux et Saint-Macaire. Partout il a trouvé les mêmes fossiles, et particulièrement les suivants :

Turritella Desmarestina Bast.
Chemnitzia Grateloupi d'Orb.
Natica crassatina Desh.
— *angustata* Gratt.
— *gibberosa* Gratt.
Deshayesia neritoides Gratt.
Turbo Parkinsoni Bast.
Delphinula scobina Gratt.
Trochus Labarum Bast.
Phorus Deshayesi Michell.
Phorus sp. ?
Turbinella submuricata d'Orb.
Cassis mamillaris Gratt.
Cerithium Charpentieri Bast.
Cerithium pseudo-obeliscum Gratt.
Venus Aglauræ Brong.
Crassatella tumida Desh.
Cardium girundicum Math.
Pectunculus obliteratus?
Lithodomus lithophagus Lamk.
— *cordatus* Lamk.
Pecten Billaudellii Des Moul.
Pecten sp. ?
Echinocyamus pyriformis Agass.
Echinocyamus sp. ?
Scutella striatula M. de Serres.
Palæocarpilius aquitanicus M. Edw.
Etc.

L'identité de faune est complète, et, à ce point de vue, il n'existe aucune différence entre le calcaire à Astéries du Bourgeais ou celui qui couronne les coteaux de la rive droite de la Dordogne, et le calcaire qui constitue la masse des coteaux de l'Entre-deux-Mers, ou celui qui s'étend le long de la rive gauche de la Garonne jusqu'à Langon. M. LINDER dépose sur le bureau, à l'appui de son dire, quelques-uns des fossiles qu'il vient de citer.

II. — Au point de vue stratigraphique et minéralogique, il n'y a pas davantage de distinction à établir entre les calcaires à Astéries des diverses régions.

M. Linder fait remarquer que le fond, sur lequel s'est déposé le calcaire à Astéries, a été souvent très-irrégulier. Ainsi, dans la commune de Villeneuve, près de Blaye, cette formation couronne le coteau de *Ferran*, et y repose sur des couches de molasse à huîtres et à anomies, passant graduellement au calcaire lacustre de Plassac, qui affleure au fond du vallon, tandis qu'à moins de cinquante mètres de là, dans le vallon voisin, le calcaire à Astéries occupe toute la hauteur du coteau situé en face de Ferran. Semblables irrégularités peuvent être observées en d'autres points encore. Entre Villeneuve et Bourg, les couches plongent peu à peu vers le Sud-Est, et au Pain-de-Sucre, il ne reste plus trace du calcaire lacustre au pied des hauteurs : il a disparu sous les eaux de la Dordogne, et le calcaire à Astéries, qu'un puits de carrière, à Plouquey (commune de Saint-Seurin-de-Bourg), a traversé sur une épaisseur de 48 mètres, apparaît seul dans les escarpements qui bordent la rive droite de ce cours d'eau. La formation se poursuit, au-dessous du fond du puits de Plouquey, à une profondeur d'une dizaine de mètres au moins, en partie à l'état de calcaire, en partie à l'état de marne, ce qui en porte l'épaisseur totale à près de 60 mètres.

A sa base, le calcaire de Bourg présente une analogie complète avec le calcaire à Astéries de Saint-Émilion et des contrées situées en amont de Bordeaux; à sa partie supérieure, il est terminé par des alternances de plaquettes calcaires et de couches marneuses (ces dernières, dans le haut, renfermant en abondance des huîtres, des anomies, des nodules de calcaire concrétionné), et offre un aspect semblable à celui des couches alternantes de marne et de calcaire qui, dans les coteaux situés au nord de Saint-Macaire, marquent le passage du calcaire à Astéries aux marnes à *Ostræa producta*.

Le calcaire à Astéries se compose, en plusieurs lieux, de pareil assemblage de couches, ayant, dans leur ensemble, une épaisseur assez considérable; mais en d'autres, la dénudation par l'action des courants diluviens a réduit cette épaisseur à quelques mètres, de sorte qu'on voit parfois, en des points très-rapprochés, la formation dont il s'agit s'arrêter à des altitudes très-différentes : c'est ce qu'on observe, par exemple autour de Saint-André-de-Cubzac.

Le sommet de la colline de Montalon, au pied de laquelle s'étend la

petite ville de Saint-André-de-Cubzac, est à 74 mètres au-dessus du niveau de la mer, (carte de l'État-Major). Les puits y ont rencontré le calcaire à Astéries, à 7 mètres de profondeur environ. A 1,400 mètres de Montalon, apparaissent à fleur d'eau les marnes qui, à Roque-de-Tau, surmontent la formation lacustre. Dans les tranchées et la carrière, qu'on observe autour de Port-Augé (mamelon de Peyrelavade), les couches calcaires à Astéries, qui les recouvrent, ont des inclinaisons variables vers les coteaux, le minimum étant de sept millimètres par mètre, et le maximum de 35 millimètres environ. En admettant que l'inclinaison minima soit l'inclinaison moyenne des couches, la base du calcaire à Astéries, au-dessous de Montalon, serait donc à 10 mètres environ au-dessus du niveau de la mer, c'est-à-dire que l'épaisseur de la formation en ce point serait au plus de 57 mètres, ou à très-peu près celle qu'elle a à Saint-Seurin-de-Bourg. — L'ensemble des couches visibles qui composent les coteaux voisins de Montalon, reproduisant d'ailleurs plusieurs des coupes du Bourgeais, avec leur double et leur triple étage de carrières, il n'y a pas plus de raison pour scinder en deux le calcaire à Astéries de Saint-André-de-Cubzac, qu'il n'y en a eu pour établir une semblable scission dans le calcaire de Bourg.

De grandes épaisseurs du calcaire à Astéries ont encore été observées en d'autres points : 48 mètres à Lormont, 40 mètres à Talence et à Saint-Selve, (v. Act. Soc. Lin. t. XXVI, p. 242, les coupes géologiques des sondages exécutés par M. Billiot, revues par M. Raulin); environ 60 mètres à Langoiran, etc.

Du reste, quelle que soit la direction que l'on suive à partir de Bourg, sans quitter le *calcaire à Astéries*, on voit ce calcaire, nonobstant une stratification *locale* souvent irrégulière, des inclinaisons de couches quelquefois assez grandes, une constitution pétrologique variable, conserver des caractères généraux tellement constants, qu'il ne peut être permis d'y voir deux étages géologiques appartenant à des formations réellement distinctes.

On ne voit pas davantage le calcaire de Bourg passer latéralement à la molasse du Fronsadais ; partout au contraire il repose sur cette molasse ou son équivalent dans toutes les coupes où sa base apparaît, soit dans la vallée de la Garonne, soit dans celle de la Dordogne.

M. Linder pense donc qu'en considérant le calcaire de Bourg comme l'équivalent *marin* de la molasse du Fronsadais, M. Raulin a été induit en erreur par une anomalie *apparente*, dont de nouvelles observations lui feront reconnaître la non-existence.

A la suite de cette communication, M. LINDER rappelle les phases qu'ont traversées les travaux du sondage du château de la Bégorce. Ceux-ci ont atteint aujourd'hui une profondeur de 77 mètres et l'eau dépasse dans le puits le niveau du sol naturel. Le débit est de 21 litres à la minute, soit environ 30 mètres cubes par 24 heures. Quoique le résultat désiré soit atteint, il est permis d'espérer qu'en approfondissant le forage, on obtiendra un jaillissement plus considérable : c'est aussi l'avis de M. PERRET, qui dirige les travaux de sondage du château de la Bégorce, et qui est déterminé à les poursuivre, fût-ce même aux frais de l'entreprise.

Les nouvelles couches traversées par la sonde sont :

Numéros des couches.		Profondeur de la base des couches.	Épaisseur des couches.
25.	Calcaire renfermant de nombreux grains de quartz hyalin, des fragments d'échinides et des foraminifères des mêmes espèces que celles des couches précédentes	64m, 00	2m, 40
26.	Calcaire dur, gris, compact, avec mêmes foraminifères que ceux du nº 25, fragments d'*Echinolampas* (*affinis* ou *ovalis*), d'huîtres et de *Pecten* indéterminables.	66, 71	2 71
27.	Calcaire argileux gris, avec grains de quartz hyalin et fragments de coquilles indéterminables.	72 10	5 39

M. LINDER n'a pas encore examiné les échantillons des couches inférieures à cette dernière.

Malacologie. — M. GASSIES fait part à la Société de la découverte du *Dreissena polymorpha* dans la Garonne, à Paillet. Il rappelle que M. Guestier l'avait déjà trouvé à Meilhan (Lot-et-Garonne), puis à Castets, dans le canal latéral; il pense que l'on peut aujourd'hui considérer ce mollusque comme naturalisé dans la Gironde.

Séance du 16 juin. — *Géologie.* — M. RAULIN, à l'occasion de la partie du procès-verbal de la dernière séance, relative à la communication de M. LINDER sur le calcaire de Bourg, fait observer que l'identité des êtres organisés de ce calcaire et de celui de Saint-Macaire, l'un éocène, l'autre miocène, n'a rien de plus extraordinaire qu'une identité semblable qu'on a constatée dans le bassin de Paris, entre les espèces de la base du sable de Fontainebleau et celles de la marne marine intercalée dans l'étage gypseux d'Argenteuil. — Il ajoute, en ce qui concerne les considérations stratigraphiques présentées par son collègue,

qu'il les examinera à loisir, lorsque le procès-verbal en aura été imprimé.

M. RAULIN demande à M. LINDER à quelle formation il rapporte la couche à *Anomies*, qui affleure sur la route de Blaye à Bourg près du château de Barbe. — M. LINDER répond qu'il la considère comme la base du calcaire à Astéries et provenant en partie du remaniement, par les vagues de la mer miocène, des molasses lacustres (molasse du Fronsadais) qui sont situées dans le voisinage vers l'Est et dont elle renferme quelquefois des fragments d'os roulés. Il a du reste observé cette couche en d'autres lieux et dans la même position, près de Langoiran notamment; dans cette dernière localité, c'est sur la molasse même que la couche à *Anomies* repose. — M. RAULIN constate que, pour lui également, la couche à *Anomies* est la base du calcaire à Astéries.

Paléontologie. — M. LINDER rappelle ensuite que, dans la séance du 20 Mai précédent, il a été donné lecture d'une lettre de M. de Folin, relative à l'existence d'Entomostracés fossiles. M. LINDER, en parcourant la revue des travaux de géologie, publiés, en 1866 et 1867, par MM. Delesse et Lapparent, a trouvé que M. Young a recueilli dans la formation carbonifère un grand nombre d'Entomostracés, qui sont surtout abondants au milieu des schistes calcaires d'origine marine. Quelques schistes oléifères du terrain houiller semblent en être exclusivement constitués, et M. Young incline à penser que l'huile contenue dans les schistes pourrait bien résulter en partie de la décomposition de ces petits crustacés. On retrouve aussi ces animaux dans les coprolithes de certains poissons carbonifères, qui paraissent en avoir fait leur pâture. M. Young a décrit 13 genres d'*Entomostracés*, appartenant tous au terrain houiller d'Écosse. (Géol. Mag. III, 123).

Fête Linnéenne.— Il est décidé que la Fête Linnéenne aura lieu cette année à Sainte-Croix-du-Mont.

Séance du 1er juillet. — *Fête Linnéenne.* M. le PRÉSIDENT donne lecture de la lettre suivante qui lui a été adressée par M. RAULIN, vice-président, chargé de présider la Société durant l'excursion à Sainte-Croix-du-Mont.

« Aujourd'hui (25 juin 1868), nous avons célébré la Fête Linnéenne,
» comme il avait été convenu. — Le train de 6 heures 20 minutes,
» emmenait huit membres, (MM. Gassies, Trimoulet, Souverbie,
» Motelay, Samy, Benoist, Lambertie et moi), auxquels s'étaient
» adjoints quatre de mes élèves.

» En montant à Sainte-Croix-du-Mont par le grand chemin, nous » avons vu successivement le grand système de molasse et de marne » grises probablement d'eau douce de l'Agenais, avec un lit de calcaire » d'eau douce blanc; et par-dessus, la grande assise de calcaire jaune » marin, dans les parties supérieures de laquelle se trouvent les bancs » à *Ostrœa undata.*

» Après le déjeûner, à la fin duquel votre lettre a été lue, le thermo- » mètre, vers midi, marquait 25 degrés; ciel presque couvert.

» En remontant sur le coteau de Violle, on a retrouvé le calcaire » d'eau douce, mais gris, rempli de *Lymnées*, *Planorbes* et *Helix*, » absolument semblables à ceux de l'Agenais; puis les sources, et » par-dessus, le grand système du calcaire marin. Du côté opposé du » coteau, on retrouvait le banc de calcaire d'eau douce, mais très- » blanc.

» A Loupiac, la fontaine marquait 14,7 degrés.

» Arrivés à Cadillac, à 2 heures, nous nous sommes rafraîchis, puis » séparés. Sept membres de la Société, réunis à trois de mes élèves, » sont allés faire des recherches botaniqnes et zoologiques au bord de la » Garonne, en attendant 5 heures et demie, heure fixée pour le dîner, » pour la présidence duquel j'avais délégué M. Gassies, et auquel devait » assister notre correspondant M. Barreyre. Moi et un de mes élèves, » nous sommes allé visiter les carrières de Cérons, ouvertes dans le » calcaire à Astéries, en attendant le train qui nous a ramenés à Bor- » deaux à 4 heures 44 minutes. »

Zoologie. — M. Des Moulins donne ensuite lecture de la note suivante, que lui a adressée M. Al. Lafont, au sujet de nouvelles observations relatives à divers *Céphalopodes* (1).

« En continuant mes recherches sur le mode de fécondation des *Céphalopodes* de nos côtes, j'ai constaté les faits suivants :

Genre OMMASTREPHES.

L'animal sur lequel MM. Lieber et Robin ont trouvé en 1845 un paquet de spermatophores (voir *Annales des sciences naturelles*, 1845, *Zoologie*, 3e série, t. IV, p. 95) n'appartient pas au genre *Loligo*, mais bien au genre *Ommastrephes.* L'étude anatomique, que j'ai pu faire simultanément

(1) Un extrait de cette note a été inséré dans le bulletin de l'Association scientifique de France, t. IV, no 21, du 16 août 1868, p. 120.

d'animaux appartenant à ces deux genres, ne me laisse aucun doute à cet égard, et la comparaison des organes de la génération avec ceux de l'animal figuré dans les Annales (*loc. cit.*) montre clairement que ces naturalistes ont eu entre leurs mains une femelle d'*Ommastrephes sagittatus* Lk.

Genre LOLIGO.

J'ai fait l'autopsie de plusieurs centaines de *Loligo vulgaris* Lk. à tous les états, mais jamais je n'ai trouvé de spermatophores dans l'intérieur du sac des femelles.

Une seule fois, j'ai trouvé des spermatozoïdes morts dans l'oviducte et dans l'ovaire d'une femelle, dont tous les œufs étaient devenus transparents et dont l'ovaire était gonflé outre mesure; dans cet état, l'oviducte était terminé par un pavillon très-développé analogue au pavillon des trompes des mammifères et pouvant atteindre le milieu de l'entonnoir.

Genre SEPIA

Depuis le commencement du mois de Mai, j'ai eu à ma disposition, soit morts, soit vivants dans les bacs de l'Aquarium de la Société scientifique, un certain nombre d'individus d'une *Sepia* que je crois distincte de la *Sepia officinalis* L.

Cette espèce est caractérisée par la largeur proportionnellement plus grande de l'osselet, dont les couches sont déposées à partir du tiers inférieur, tandis que dans la *S. officinalis* elles commencent vers le tiers supérieur.

De plus, l'arrivée dans le bassin d'Arcachon et la ponte sont plus précoces, d'environ deux mois, pour cette espèce que pour la *S. officinalis*, qui ne fait que se montrer depuis quelques jours, dont les organes de la génération sont encore en voie de développement assez peu avancé et qui ne commencera à pondre que dans le courant de Juillet.

Pour éviter toute confusion possible, je désignerai désormais cette espèce sous le nom de *Sepia Fillouxii;* c'est à elle seule que s'appliquent les observations suivantes :

Parmi les mâles que j'ai pu disséquer, deux portaient un paquet de spermatophores sortis de la poche de Needham, où ils restaient cependant fixés par la base, qui était assez fortement retenue entre les lèvres charnues de l'orifice pénial.

Un d'eux portait en outre, diversement espacés dans la moitié supérieure de la poche de Needham, trois autres paquets de spermatophores

enroulés les uns autour des autres ; ces paquets pouvaient se dérouler et formaient alors un ruban plat, gélatineux, long de deux centimètres environ, et strié en travers par les spermatophores.

La moitié inférieure de la poche était remplie de spermatophores fixés, comme à l'ordinaire, sur un ruban en spirale.

Les spermatophores réunis en paquets sont peu transparents et très-fragiles, par suite de la ténuité extrême de la membrane qui forme l'étui ; ils n'éclatent *qu'excessivement rarement*, soit à l'air libre, soit après un séjour prolongé dans l'eau de mer, tandis que ceux encore fixés sur le ruban en spirale éclatent spontanément, soit à l'air libre, soit au contact de l'eau ; dans ce cas, l'éjaculation a lieu par l'extrémité opposée au réservoir à sperme.

Au contraire, quand on exerce une pression sur les spermatophores réunis naturellement en paquets, l'éjaculation se fait presque toujours par une déchirure ouverte à la partie supérieure de l'étui, elle a lieu sous la forme d'un cylindre vermiforme contourné sur lui-même et très-compact.

Ce cylindre est formé en entier de spermatozoïdes fortement agglutinés les uns contre les autres, et conserve sa forme primitive tant qu'il reste exposé à l'air libre sur une lame de verre.

Si, au contraire, on laisse tomber quelques gouttes d'eau de mer sur la lame, de façon à baigner le cylindre, on voit les spermatozoïdes, dont il est formé, se dissoudre très-lentement et s'agiter rapidement ; il faut plusieurs heures pour que le cylindre soit entièrement désagrégé, et l'on n'aperçoit alors sur la plaque que des spermatozoïdes libres, sans trace de fil ou d'axe central.

En examinant l'étui ainsi vidé, on voit que le connectif s'est rompu et que toutes les parties contenues dans la base du spermatophore ont subi une légère déformation produite par leur allongement, mais qu'elles sont restées en place.

J'ai été assez souvent témoin de l'accouplement des seiches ; deux fois j'ai vu un mâle introduire les bras de la 3[e] et 4[e] paire gauche dans l'intérieur du sac par l'ouverture branchiale ou aquifère ; une autre fois, c'était le bras tentaculaire gauche qui était ainsi introduit.

Dans l'accouplement, le mâle et la femelle se saisirent par les bras, les enlacent, et restent ainsi bouche contre bouche pendant un temps variable qui peut durer plusieurs minutes.

Le 13 juin, vers cinq heures du soir, j'observais une femelle et un

mâle qui s'étaient accouplés trois fois dans l'après-midi, lorsqu'un autre mâle se précipita sur cette femelle, et après l'accouplement, vint se placer à toucher la glace du bac; pendant cinq ou six minutes, il rejeta des débris très-minces, que je pense, d'après ce qui suivit, avoir été des débris d'étuis de spermatophores; enfin, après des efforts multipliés, il lança un paquet blanchâtre qui fut aussitôt pêché avec une pipette.

Ce paquet était formé d'une matière gélatineuse semblable à celle qui entoure les spermatophores réunis en faisceau; on y voyait à l'intérieur quelques spermatozoïdes vivants, quelques débris d'étui, et enfin un spermatophore entier, mais dont les spermatozoïdes étaient tous *morts!* et ne s'agitaient pas au contact de l'eau de mer.

Le lendemain matin, à sept heures, je tuais la femelle qui s'était accouplée la veille, et après l'avoir ouverte, je constatais que presque tous les œufs étaient transparents, mais il me fut impossible de trouver d'une manière certaine des spermatozoïdes, soit dans l'oviducte, soit dans la poche contenant l'ovaire.

Enfin, en voulant écarter la branchie droite pour faire contracter le ganglion paléal, je fis tomber d'entre la branchie et le pilier une boule ronde du volume d'un gros pois; cette boule était composée de plusieurs cylindres blancs pelotonnés ensemble et composés de spermatozoïdes vivants; ceux de la périphérie étaient presque dissociés, tandis que ceux du centre étaient encore réunis en masse compacte. En les déroulant et en les baignant d'eau de mer, ils continuèrent à se désagréger, et une heure et demie après, la lame de verre, sur laquelle je les avais placés, était remplie de spermatozoïdes vivants, tandis que les cylindres conservaient encore leur forme primitive et avaient seulement diminué de volume.

D'après ce qui précède, je crois pouvoir conclure que la fécondation de la *S. Fillouxii* doit avoir lieu de la manière suivante :

Le mâle et la femelle accouplés et bouche contre bouche, le mâle doit faire éclater un paquet de spermatophores disposé à l'entrée de l'orifice de la poche de Needham, en pressant la base des spermatophores entre les lèvres charnues de cet engin, qui peut alors facilement atteindre le milieu de l'entonnoir; les cylindres éjaculés doivent se rouler en boule, que le courant d'eau sortant par l'entonnoir doit entraîner hors du sac du mâle, tandis que le courant d'eau entrant par les ouvertures branchiales de la femelle, doit l'entraîner dans l'intérieur du sac de celle-ci, où cette boule doit être désagrégée lentement par l'eau servant à la respi-

ration, de façon à ce que les spermatozoïdes puissent pénétrer peu à peu dans l'oviducte pour féconder les œufs.

Dans aucun des animaux appartenant aux trois genres dont je viens de parler, je n'ai pu trouver trace d'hectocotylisation.

Arcachon, le 17 juin 1868.

A. LAFONT. »

Séance du 19 Août. — *Paléontologie.* — M. DELFORTRIE donne communication à la Société de croquis reproduisant, sous trois faces différentes, une mâchoire inférieure d'*Haliterium* provenant de la molasse ossifère de Léognan. Il fait observer qu'on a déjà signalé :

1° Le *Manatus dubius* dans le calcaire grossier du Médoc;

2° L'*Halitherium Guettardi* — — de Saint-Macaire;

3° Le *Manatus fossilis* — — — de Bazas;

mais c'est la première fois qu'un cétacé de ce genre est observé dans le falun de Léognan.

M. DELFORTRIE ajoute qu'il est porté à croire que l'*Halitherium*, dont il entretient la Société, constitue une espèce non décrite; il va soumettre les ossements qu'il en possède au jugement des savants compétents.

Entomologie. — M. SAMY entretient ses collègues de quelques faits qu'il a observés récemment.

1° Le 15 Août, il a trouvé un *helminthe* dans un *Orthoptère (Ædipoda bisignata)* recueilli dans les prairies marécageuses du Bouscat. D'abord il a cru avoir affaire à un *Gardius*, mais, après nouvel examen, il a reconnu que très-probablement ce ver appartenait au genre *Mermis*, faisant autrefois partie des *Gardius*, dont Dujardin l'a séparé; peut-être même n'est-il qu'une simple *Filaire*, c'est-à-dire une larve de *Mermis*, comme l'ont démontré MM. Leuckart et Van Beneden.

2° Le même Membre appelle l'attentiou de ses collègues sur une anomalie présentée par un Lépidoptère (*Liparis dispar* ♂). Les sexes, dans cette espèce, se distinguent d'une manière très-tranchée par la forme, la taille et la couleur des insectes. Un mâle qu'il a trouvé aux Quinconces, a offert à M. SAMY sur l'aile gauche supérieure une bande longitudinale d'une couleur semblable ou même identique à celle que présente la femelle.

3° M. SAMY dit ensuite quelques mots sur les nids des *Megachiles*; il fait voir des fragments de peuplier renfermant plusieurs nids d'un de ces hyménoptères (*M. ericetorum*); puis cet insecte parfait, sa nym-

phe et les divers débris de feuilles qui en recouvraient le cocon. Aussitôt que l'auteur de la communication aura pu s'en procurer une larve, seule chose qui lui manque encore, il rédigera une note dans laquelle il fera connaître les travaux intéressants, généralement peu connus, de cet hyménoptère.

Malacologie. — M. Gassies entretient la Société d'une variété du *Lymnæa auriculata*, qu'il a trouvée à Mios, cantonnée dans une très-petite flaque d'eau.

Ichtyologie. — M. Souverbie signale la capture d'un marsouin au Bec-d'Ambès, dans la Gironde.

5 Décembre 1868

PERSONNEL DE LA SOCIÉTÉ

Au 1er Novembre 1868.

Fondateur-directeur : J.-F. LATERRADE, directeur pendant quarante ans et cinq mois (mort le 30 octobre 1858), maintenu *à perpétuité* en tête de la liste des membres titulaires, par décision du 30 novembre 1859.

BUREAU.

MM. Charles Des MOULINS, *président à vie*, rue de Gourgues, 5.

V. RAULIN, professeur à la Faculté des Sciences, *vice-président*, rue du Colisée, 18.

O. LINDER ✻, ingénieur ordinaire des mines, *secrétaire-général*, rue Fondaudége, 22.

J.-L. SAMY, *secrétaire du Conseil*, rue Michel, 8.

H. TRIMOULET, *archiviste*, rue Jouannet, à l'Entrepôt Saint-Rémi.

Le Comte de KERCADO (O. ✻ ✻) *trésorier*, rue Judaïque, 159.

CONSEIL D'ADMINISTRATION.

MM. le Dr SOUVERBIE, conservateur du Musée d'Histoire naturelle, rue Judaïque, 75.

Le Dr Eug. LAFARGUE, rue des Remparts, 73.

Oct. LE ROY, juge d'instruction, rue Huguerie, 8.

Edelestan JARDIN ✻, inspecteur du 1er arrondissement maritime, allées Damour, 67.

TITULAIRES.

MM. Ed. LEGRAND ✻, ancien commissaire de marine, rue des Faussets, 12.

DURIEU de MAISONNEUVE ✻ ✻, directeur du Jardin des Plantes, place et hôtel Bardineau.

Gust. LESPINASSE, rue de la Croix-Blanche, 25.

J.-B. GASSIES, naturaliste, allées de Tourny, 24.

J. COMME, rue Belleville, 15.

Léonce MOTELAY, rue Guillaume-Brochon, 7 *bis*.

H. BERT, rue de la Croix-Blanche, 29.

Alex. LAFONT, directeur de l'*Aquarium*, villa Bon-Abri, place de la Mairie, à Arcachon.

G. de NERVILLE ✻, ingénieur en chef des mines, cours du XXX Juillet, n° 18.

MM. F. LADEVI, rue Villedieu, 13.

Eug. DELFORTRIE père, juge de paix à Labrède. (S'adresser rue Monbazon, 35, à Bordeaux.)

E. BENOIST, cours Napoléon, 100.

DUMONT, ingénieur civil, rue Prosper, 3.

Jules LAMBERTIE, conservateur adjoint du Musée d'Histoire naturelle, à Caudéran. (S'adresser audit Musée, Jardin des Plantes, à Bordeaux).

AUDITEUR.

M. H. DELFORTRIE fils, rue Monbazon, 35.

HONORAIRES RÉSIDANTS

S. Ém. Mgr le Cardinal DONNET (G. O. ✱), archevêque de Bordeaux, sénateur.

MM. l'abbé BLATAIROU, chanoine honoraire, doyen honoraire de la Faculté de Théologie, rue du Hâ, 41.

Adolphe CHARROPPIN, ancien adjoint de maire, rue de Condé, 6.

W. MANÈS ✱, ingénieur en chef des mines, en retraite, membre du Conseil municipal, chemin des Cossus, 10 (au Bouscat).

E. GAUTIER (O. ✱ C. ✱), ancien maire de Bordeaux, rue Blanc-Dutrouilh, 14.

HONORAIRES NON RÉSIDANTS.

S. G. Mgr de LANGALERIE ✱, évêque de Belley.

MM. MILLET de LA TURTAUDIÈRE, naturaliste, à Angers.

Le baron de MENTQUE, (G. O. ✱), sénateur, ancien préfet de la Gironde, à Paris.

G.-P. DESHAYES, D.-M., membre de la Commission scientifique de l'Algérie, place Royale, 18, à Paris.

ADMISSIONS ET MUTATIONS

Du 1er Juin 1866 au 31 Octobre 1868.

(*Voir le tableau qui termine, à la première de ces dates, le Tome XXV.*)

Ont été admis comme membres TITULAIRES résidants :

MM. le Dr Paul BERT, professeur à la Faculté des sciences, nommé le 6 juin 1866.

G. de NERVILLE ✱, ingénieur en chef des mines, nommé le 2 janvier 1867.

MM. Eug. DELFORTRIE père, juge de paix, nommé le 6 mars 1867.
Édelestan JARDIN ✻, inspecteur de la marine, nommé le 6 novembre 1867.
E. BENOIST, nommé le 15 janvier 1868.
DUMONT, ingénieur civil, nommé le 18 mars 1868.
Jules LAMBERTIE, conservateur-adjoint du Musée, nommé le 17 juin 1868.

Ont perdu la qualité de membres TITULAIRES :

MM. le Dr Paul BERT, nommé professeur chargé de cours, au Muséum de Paris, et devenu *correspondant*.
Le Dr P. MÉTADIER, *démissionnaire* (du 1er janvier 1868).

Ont été nommés membres CORRESPONDANTS :

MM. le Dr BERT ci-dessus désigné.
Ch. CONTEJEAN, professeur à la Faculté des sciences de Poitiers, nommé le 5 décembre 1866.
Pascal JOURDAN, ingénieur civil, garde-mines à Alger, nommé le 6 février 1867.
PESLIN, ingénieur ordinaire des mines, à Tarbes, nommé le 6 mars 1867.
Le Dr Carl. MAYER, à Zurich (Suisse), nommé le 4 mars 1868.
Le Dr BRADY, à Sunderland (Angleterre), nommé le 14 mars 1868.

NÉCROLOGE

Du 1er Juin 1866 au 31 Octobre 1868.

(Voir le tableau qui termine, à la première de ces dates, le Tome XXV.)

MM. JAN (Giorgio), professeur de botanique à l'Université de Parme, *correspondant*, mort le 7 mai 1866.
T. BILLIOT, *secrétaire du Conseil*, mort le 27 juillet 1866.
Le baron J. Ch. H. AUCAPITAINE, *correspondant*, mort du choléra dans le fort (qu'il commandait) des Beni-Mansours, en Kabylie, le 25 septembre 1867.
Le Dr C.-H. SCHULTZ Bipontinus, *correspondant* à Deidesheim (Palatinat-Bavarois), mort le 17 décembre 1867.
Ét. O. DEBEAUX père, *correspondant* à Agen, mort le 5 janvier 1868.
H.-F. SOYER-WILLEMET, bibliothécaire de Nancy, *correspondant*, mort le 15 janvier 1868.
G.-D. WESTENDORP, vice-président de la Société royale de Botanique de Belgique, *correspondant*, à Courtrai, mort le 31 janvier 1868.

LISTE DES SOCIÉTÉS CORRESPONDANTES

DE

LA SOCIÉTÉ LINNÉENNE DE BORDEAUX

(Par échange de publications)

Au 1er Novembre 1868.

Deux exemplaires sont adressés à S. Exc. M. le Ministre de l'Instruction publique.

FRANCE.

Académie des Sciences de l'Institut de France.
— impériale des Sciences, Belles-lettres et Arts de Bordeaux.
— — — etc., de Lille.
— — — etc., de Metz.
— — — etc., de Lyon.
— — — etc., de La Rochelle.
— — — Inscriptions et Belles-lettres de Toulouse.
Société impériale et centrale d'Agriculture.
— — — d'Horticulture.
— — d'Émulation d'Abbeville.
— — des Sciences naturelles de Cherbourg.
— d'Histoire naturelle de la Moselle, à Metz.
— — — de Colmar.
— — — de Toulouse.
— des Sciences naturelles de Strasbourg.
— — — de l'Yonne, à Auxerre.
— — physiques et naturelles de Bordeaux.
— des Amis des Sciences naturelles de Rouen.
— de Statistique de Marseille.
— Philomathique de Bordeaux.
— de Médecine de Bordeaux.
— de Pharmacie de Bordeaux.
— d'Agriculture de la Gironde.
— d'Agriculture, Sciences et Arts, de la Sarthe, au Mans.
— — — de la Haute-Loire, au Puy.

Société Polymathique de Morbihan, à Vannes.
— Linnéenne de Normandie, à Caen.
— — de Maine-et-Loire, à Angers.
— — de Lyon.
— — du nord de la France, à Amiens.
— Académique d'Angers.
— de l'Aube, à Troyes.
Bibliothèque du Muséum, à Paris.
— de la ville de Bordeaux.
Journal de Conchyliologie, à Paris.

AUTRICHE.

Académie impériale et royale des Sciences de Vienne.
Institut impérial et royal géologique de Vienne.
— — géographique de Vienne.
Société impériale et royale zoologico-botanique de Vienne.
— — d'Histoire naturelle de Brünn, en Moravie.
Ami Boué, à Vienne (pour la *Revue annuelle* des Sciences naturelles).

ÉTATS D'ALLEMAGNE

Académie royale des Sciences de Munich (Bavière).
Dr C. Schultz *Bipont.* (Pour la Société *Pollichia*, à Diedesheim, Palatinat bavarois).
Société des Sciences naturelles de la Haute-Hesse, à Giessen.
— — — de Könisberg (Prusse).
— — — d'Histoire naturelle de Brême.

ÉTATS DU NORD DE L'EUROPE.

Académie impériale des Sciences de Saint-Pétersbourg (Russie).
Société impériale des naturalistes de Moscou (Russie).
— royale des Sciences de Copenhague (Danemarck).
Académie royale des Sciences de Stockholm (Suède).
Société des Sciences naturelles d'Helsingfors, en Finlande (Suède).

AUTRES ÉTATS D'EUROPE.

Société géologique de Londres (Angleterre).
Académie royale des Sciences de Madrid (Espagne).
Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève (Suisse).
— des Sciences naturelles de Zurich (Suisse).
— d'Histoire naturelle de Neuchâtel (Suisse).

Société royale de Botanique de Belgique, à Bruxelles.
— des Sciences naturelles de Liége (Belgique).
— d'Histoire naturelle de Dublin (Irlande).

ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE.

Institut Smithsonien, à Washington.
Académie des Sciences naturelles de Philadelphie.
— — — de Saint-Louis (Missouri).
Lyceum d'Histoire naturelle de New-York.
Société d'Histoire naturelle de Boston (Massachusets).

FIN DU TOME XXVI.

TABLE DES ARTICLES

CONTENUS DANS CE VOLUME

GÉOLOGIE

BOTANIQUE

MALACOLOGIE

VARIÉTÉS

BORDEAUX. — IMPR. DE F. DEGRÉTEAU ET Cie.




AMNH LIBRARY
100137381

